

UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA

Paulo Alexandre de Araújo Maia

**JOGOS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: Uma proposta com Sudokus, Malba
Tahan e Tangram**

Campina Grande – PB
2011

PAULO ALEXANDRE DE ARAUJO MAIA

**JOGOS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: Uma proposta com Sudokus, Malba
Tahan e Tangram**

Monografia apresentada à Coordenadoria
Geral do curso de Graduação da Universidade
Aberta do Brasil, em consonância com a
Universidade Federal da Paraíba como
exigência parcial para a conclusão do curso de
graduação em Licenciatura Matemática.

ORIENTADOR: Prof. Ms. Emmanuel de Sousa Fernandes Falcão

CAMPINA GRANDE – PB

Junho - 2011

PAULO ALEXANDRE DE ARAUJO MAIA

**JOGOS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: Uma proposta com Sudokus, Malba
Tahan e Tangram**

**Monografia apresentada à Coordenadoria geral do curso de ensino a distancia com
Graduação em Licenciatura Matemática pela Universidade Federal da Paraíba como
exigência parcial e legal para a obtenção do título de graduado na área de Licenciatura
Matemática.**

Aprovada em: _____/_____/_____

Nota: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Emmanuel de Sousa Fernandes Falcão - Orientador

Prof. Ms Prof. Jamilson Ramos Campos

Prof. Ms Givaldo de Lima

DEDICATÓRIA

“A vida tem os seus obstáculos, suas pedras, suas turbulências... mas, o gostoso de continuar vivendo é o gosto da superação e da felicidade que se está vivenciando e que ainda está porvir. Por isso vivo, e o que passou, passou, não volta mais. Penso no passado como a escalada que me fez ser o que sou agora, fazendo minha própria história”.

Dedico a todos os MESTRES, que com sua dedicação, paciência, interesse e entusiasmo, me deram todos os suportes para que eu chegasse aonde estou chegando hoje. Obrigado!!!

AGRADECIMENTOS

À “DEUS”, o Grande Geômetra do Universo, sem “ELE”, nada disso seria possível.

Aos meus Pais Bráulio e Zelia Maia, que me colocaram no mundo, e na Escola, para que eu chegasse aonde estou chegando hoje.

A Minha Esposa Jussara e meu caçula Andrey Victor , que me deram forças para não desistir, mesmo com minhas ausências durante o Curso.

Aos Professores da UFPBVIRTUAL, em especial ao MESTRE EMMANUEL FALCÃO, que sempre se mostraram prontos e dispostos a me ajudar.

À meus Amigos, especialmente a José de Arimatéia Anastácio (Zé Papé), que foi meu primeiro e grande incentivador para que eu concluísse um Curso Superior, quando cheguei a Livramento-PB.

À meus Filhos Diego e Pablo, que mesmo distantes, sempre torceram por mim, e pelo meu sucesso.

À minha Turma, que sempre me tratou com carinho, mesmo eu, sendo mais velho a ponto de poder ser um pai deles.

RESUMO

Essa pesquisa versa sobre as conclusões extraídas de uma atividade desenvolvida na disciplina de Estágio Supervisionado, obrigatória na grade acadêmica do curso de Licenciatura Matemática da Universidade Federal da Paraíba, modalidade de ensino a distancia. Constatado alguns desinteresses por parte dos alunos no que tange raciocinar estrategicamente, fazer Matemática e participar das aulas, resolvemos propor atividades que envolviam ludicidade e entre elas, três receberam nossas atenções; foram elas: tangram, histórias de Malba Tahan e Sudokus. Desenvolvemos pesquisas bibliográficas sobre essas atividades e sugerimos propostas de atividades com elas como conclusões e contribuições de nossa pesquisa ao campo científico.

Palavras-chave: Matemática, Tangram, Sudokus, Malba Tahan

SOMMAIRE

Cette recherche porte sur les conclusions tirées d'une activité développée dans la discipline du supervisé, grille obligatoire Baccalauréat universitaire en mathématiques de l' Universidade Federal da Paraíba, le mode d'enseignement à distance. Considérées par certains détachements les étudiants à raisonner de façon stratégique quand il s'agit, faire des mathématiques et participer à des classes, nous avons décidé de proposer des activités qui impliquent ludique et parmi eux, trois ont reçu notre attention, il a été: tangram, des histoires Malba Tahan et Sudokus. Développer la recherche en bibliothèque sur ces proposer des activités et des activités proposées avec eux que des conclusions et contributions de nos recherches dans le domaine scientifique.

Mots-clés: mathématiques, Tangram, Sudokus, Malba Tahan

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO II – Intervenção pedagógica – O Berço da nossa pesquisa	18
CAPÍTULO III – Tangram: Da história as aplicações	28
CAPÍTULO IV - Sudoku: Da análise Geral a aplicação	45
CAPÍTULO V - Malba Tahan: Frações de uma vida, Obra e Contribuições	60
CAPÍTULO VI – Considerações Finais	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71

Introdução

Na época de 1964 não haviam tantas escolas como temos hoje, nem particular, nem municipal, nem estadual. Foi quando iniciei meus estudos na cidade de Campina Grande¹, comecei sendo alfabetizado na referida data em uma escolinha próximo a casa de uma tia, no bairro do Alto Branco, próximo ao Seminário Diocesano. No ano seguinte fui estudar em outra escolinha no Ponto Sem Réis, onde houve uma complementação da minha alfabetização. Estes dois anos de estudos são equivalentes ao que hoje se conhecia até recentemente por “Jardins I e II”.

Em 1966, estava matriculado no Instituto Santa Bernadete na Palmeira onde passamos por muitas dificuldades para conseguir acesso até o local. Íamos e voltávamos a pé da nossa casa até a escola, uma distância de aproximadamente dez quilômetros. O Instituto era dirigido por Freiras vindas da Guiana Holandesa (Suriname) e o sistema era muito religioso, como um Convento ou Seminário. Havia internato para alunas e, no meu caso, semi-internato para alunos.

Em 1968, cursei o 3º Ano e tive dificuldades por ter havido troca de professores (ao menos três trocas) e os choques de metodologias de uma professora para outra foram muito fortes nessa etapa de estudos. No 4º Ano concluí o primário e a partir daí o instituto passou a ser Ginásio Santa Bernadete. Neste ano ainda havia o Exame de Admissão, que era uma prova para capacitar o aluno ao Curso Ginásial, processo pelo qual fui submetido para conseguir cursar no referido ginásial.

O 1º Ano ginásial foi quando tive o primeiro impacto de ver cada disciplina com um professor diferente e foi quando percebi minha inclinação para Matemática, nesse ano, consegui um exemplar do livro de Malba Tahan, “O Homem que Calculava”, muito importante para minha vida e objeto de pesquisa presente nesse trabalho.

Em 1972 fui estudar no Estadual da Palmeira, o contexto da época forçava a extinção da classificação Primário, Ginásio e Científico, passando-se a chamar 1º e 2º Graus.

Em 1973, ano em que conclui o 1º Grau, tive que estudar a noite, pois não havia 8ª Série durante o dia. Era uma turma bem heterogênea, eu e mais uns dois colegas muito jovens, estudando com outros alunos bem mais velhos. Nesse ano, havia muita omissão dos

¹Cidade paraibana que dista 130 quilômetros da capital João Pessoa. É uma cidade progressista, conhecida como a maior cidade do interior nordestino, é a Rainha da Borborema, por se situar no Planalto da Borborema.

professores e um deles faltava bastante, de tanto faltar, eu passei a faltar também e acabei perdendo algumas aulas do referido professor, fiquei em “2ª Época”, que era uma nova chance que se dava a quem não atingisse a média depois da Prova Final. Mas, fiz esta Prova, fui aprovado e apto a cursar o 2º Grau.

Em 1978, fui aprovado no curso de Engenharia Mecânica, na Universidade Federal da Paraíba e passei a paralelamente dar aulas particulares de Matemática e Física. Entretanto, com tantos problemas pessoais, o curso não conseguiu fluir direito e na década de 90, sem ter concluído o curso de Engenharia, resolvi me transferir para Licenciatura em Matemática, ainda na mesma Universidade.

Devido a decisões pessoais, abandonei o curso de Matemática e só após alguns anos prestei vestibular para Licenciatura Matemática novamente, dessa vez na Universidade Estadual da Paraíba. Fui aprovado e iniciei o curso, transferindo alguns componentes curriculares que eu já havia concluído nas outras instituições, entretanto, ainda não foi possível terminar o curso devido a decisões pessoais de prioridades. Em 2006, passei em um Concurso para a Prefeitura de Livramento², e em 2007, por incentivo do Prefeito passei em Licenciatura em Matemática na UFPBVIRTUAL.

Durante todos esses anos, fui vendo e sentindo a necessidade cada vez maior de educar, de que é necessário e inerente a Educação, que se formem Professores bem capacitados para ensinar. Sinto que posso de alguma forma dar minha contribuição, com métodos menos cansativos e mais abrangentes de ensino da Matemática. Métodos Lúdicos, eficientes ou eficazes.

Cremos que a busca por novas metodologias para se construir e criar ambientes de aprendizagem Matemática é constante na vida do professor. O uso de materiais manipuláveis que, mesmo sendo muito discutido, ainda deve-se dar atenção, visto que os professores ainda possuem muitas dúvidas no que tange a utilização de materiais alternativos em sala de aula.

Partimos das premissas de que a percepção Matemática no aluno tem que ser trabalhada, todavia, é preciso que o professor conheça outras maneiras de desenvolver tal percepção nos estudantes, e pensamos que uma grande vantagem do uso de materiais manipuláveis é que o mesmo possibilita concretização de algumas ideias Matemáticas.

Atualmente se lê bastante críticas de que o ensino de Matemática não deve se dar por uma transmissão/recepção de informações elaboradas. Não deve ser por utilização dos conhecidos modelos clássicos, que vagam por exposição oral e resolução de exercícios, há

² Cidade Paraibana do Cariri Ocidental, emancipada em 1962, com seus 7.164 mil habitantes, segundo dados do IBGE-2010, distribuídos em uma área de mais de 150.000 Km².

somente a transmissão de conceito, e muitas vezes não ocorre a construção significativa do conhecimento. Uma ideia popular é que essa prática pode levar a apatia por parte do aluno em relação a aprendizagem ou ao ensino da Matemática.

Constatamos, na nossa intervenção realizada em Estágio Supervisionado II e IV e vivência escolar, que não é frequente testemunharmos situações onde os alunos estejam trabalhando com atividades lúdicas ou usando jogos e materiais diferenciados. Defendemos que a vida além dos muros da sala de aula possui muitos atrativos e a escola não deve ficar estacionada. É importante que o professor busque novas metodologias e utilize de materiais manipuláveis ou mais elaborados no que diz respeito, uso de raciocínio. Essas matérias, quando não fascinam, podem ao menos chamar a atenção do aluno.

Para Estephan (2000, p.7),

a escola tem sofrido modificações no sentido de possibilitar formas de ensinar, diferentes daquela em que o conhecimento, como conjunto de regras bem estruturadas, tinha na pessoa do professor o único árbitro. Esta mudança tem permitido novas metodologias onde o aluno possa também construir o conhecimento na interação. E é no bojo destas novas propostas que aparece o material concreto como recurso que pode contribuir para uma melhor aprendizagem de Matemática.

São muitos os educadores que, nos últimos séculos, evidenciaram a necessidade de um apoio visual ou tátil como forma de facilitar e estimular quesitos necessários para a aprendizagem. Entre eles estão:

A) Piaget, que contribuiu com teorias que nos fazem refletir sobre a aprendizagem, esclarecendo, entre tantas coisas, que a inteligência, ou capacidade de raciocínio, se constrói a partir de ações mentais, manipulativas e de trocas do indivíduo com o meio. Para Piaget, o conhecimento se processa pela ação refletida a partir de um objeto.

B) Gerard Vergnaud sugere a teoria dos campos conceituais, onde afirma:

“o conhecimento se constitui e se desenvolve no tempo, em interação adaptativa do indivíduo com as situações que experiencia”.

Para Vergnaud (1990) “Um dos maiores problemas na educação decorre do fato que muitos professores consideram os conceitos matemáticos como objetos prontos, não percebendo que estes conceitos devem ser construídos pelos alunos”

- C) Estephan afirma que alunos manuseando materiais e descobrindo relações entre fenômenos, refletindo sobre eles, sem se preocuparem tanto com o cálculo envolvido, desenvolvem a capacidade de observar e podem estabelecer melhores correspondências lógicas

Achamos que na sala de aula, é importante o potencial que o material didático manuseável pode atingir na aprendizagem. Aqui entendemos por materiais didáticos manipuláveis, todos os objetos que solicitam reflexão e pode ser tocado, modificado e ajustado. Assim como Carvalho (1990, p. 107) enxerga ao afirmar que “a função do material didático manipulável não deve ser ilustrativo, a ênfase não está sobre os objetos e sim sobre as operações que com eles se realizam”.

Logo, nossa pesquisa foca-se no objetivo de divulgar para a comunidade científica sugestões de atividades que envolvam materiais manipuláveis, entre eles, o tangram, o sudoku, e alguns desafios e histórias de Malba Tahan, em especial, o desafio dos quatro quatros. A ideia de sugestão dessas atividades surgiu do projeto de intervenção pedagógica realizada na disciplina de Estágio Supervisionado II e IV e para atingirmos nosso objetivo levantamos uma revisão bibliográfica que, segundo Gil (2002, p.44), é uma opção de pesquisa que utiliza-se de várias fontes a fim de fornecer ao pesquisador um olhar crítico.

Nossa pesquisa documental referiu-se a documentos oficiais, revistas especializadas e consultas na Internet, que segundo Pádua (2004, p.68) é realizada a partir de documentos contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos. Logo, selecionamos 13 autores e respectivas obras, com ano de publicação entre 1974 e 2004. Entre eles há capítulos de livros e endereços eletrônicos que preencheram o critério escolhido para constituição do nosso trabalho e pesquisas a endereços eletrônicos, buscando os termos “Tangram” “Sudokus” e “Malba Tahan”.

Apresentamos essa pesquisa estrutura em cinco capítulos:

No segundo, *Intervenção pedagógica – O Berço da nossa pesquisa, neste Capítulo*, é narrado a nossa intervenção em sala de aula, ocorrida em outubro de 2010, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio João Lelys, na cidade de Livramento-PB, no 3º Ano do

Ensino Médio, à tarde. Nesse capítulo abordamos alguns de nossos planos de aulas e breves comentários sobre a realização desses planos

No terceiro, *Tangram: Da história as aplicações*, falamos do TANGRAM, um Quebra-Cabeças secular, de origem chinesa, com o qual formam-se várias Figuras Geométricas. Sugerimos lendas e histórias que envolvem o tangram bem como atividades que podem ser realizadas a partir desse contexto. Também apresentamos outros formatos de Tangram e metodologias de uso desse jogo de modo geral, entre eles, o endereço eletrônico de um software de tangram.

No quarto, *O SUDOKU: Da análise Geral a aplicação*. Desenvolvemos um jogo onde o estudante aprende a colocação lógica de números através de análise, concentração e raciocínio. Nesse capítulo apresentamos uma técnica de resolução mais usada pelos grandes solucionadores de sudokus e fazemos um recorte histórico do jogo. Também apresentamos outros modelos de Sudokus e sugestões de colocação do jogo em sala de aula.

No quinto: *MALBA TAHAN: Frações de uma vida, Obra e Contribuições*, apresentamos um trabalho sobre a vida de Malba Tahan, algumas de suas publicações e destacamos o livro “O homem que calculava”, enquanto potencial de atividades que podem ser usadas para o ensino fundamental e médio como ferramenta lúdica. Entre as atividades de Malba Tahan, destacamos o desafio dos quatro quatros e apresentamos sua resolução.

O último capítulo, *Considerações Finais*, falamos da grande preocupação de todos, com o rendimento escolar, com relação, principalmente, em Matemática, e que algumas metodologias utilizadas até hoje, só tem afastado e desestimulado os estudantes, fazendo com que eles gostem e se interessem menos pela disciplina. Além de tudo, indicamos novos pressupostos para que o Ensino/Aprendizagem da Matemática seja prazeroso, estimulante e atrativo a todos os estudantes, independente do nível. Acabando assim com a premissa de que Matemática é complexa, difícil e de não ser para todos.

Intervenção pedagógica – O Berço da nossa pesquisa.

Nossa intervenção deu-se na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio João Lelys, localizada na rua João Pessoa, 54, no centro de Livramento. Intervimos no turno da tarde, com aulas de aproximadamente 45 minutos, no período de 11/10/2010 à 29/10/2010, em uma turma de terceiro ano, seguindo o seguinte horário

AULA/DIA	TERÇA	QUINTA
1ª AULA		
2ª AULA		
3ª AULA	MATEMÁTICA	MATEMÁTICA
4ª AULA	MATEMÁTICA	MATEMÁTICA
5ª AULA		
6ª AULA	MATEMÁTICA	

Tabela 1 – Horário das aulas no projeto de intervenção

Nosso objetivo nas aulas era, ao abordar geometria analítica, mostrar aos alunos as formas geométricas presente na geografia do cariri paraibano. Para isso focamos em mostrar ao aluno os pontos pitorescos da cidade e nas paisagens geográficas que o cercam, a possibilidade de encontrar várias figuras geométricas que estudamos durante a intervenção como pontos e retas, circunferência e cônicas

Além disso, tentamos inovar a rotina dos alunos com a nossa intervenção pedagógica com atividades que envolviam jogos em sala de aula, objetivando tirar os discentes da rotina tradicional de Aula/Exercícios e despertar neles um pensamento reflexivo no que tange dedução lógica e intuitiva, usando os seguintes jogos:

TANGRAM;

SUDOKU;

Desafio dos “Quatro Quatros” do escritor Julio Cesar, pseudônimo de Malba Tahan..

Infelizmente as atividades foram desenvolvidas sem grandes conexões com os assuntos abordados no momento de intervenção, pois o professor regente da matéria solicitou

que déssemos aulas vinculadas ao assunto corrente no planejamento do mesmo. Coube a nós respeitar isso e sugerir, entre uma aula e outro do conteúdo, as atividades supracitadas.

Por fim, abordamos sobre Ética Profissional, que é um tema de inerente importância em qualquer tipo de Profissão. Incrementamos mais nossa intervenção, indicando sites e livros que vieram a enriquecer o conhecimento de todos,

Avaliamos sempre ao final de cada etapa do desenvolvimento das Aulas, primeiramente resolvendo exercícios de fixação e depois propondo exercícios de aprendizagem, para verificar o que foi absorvido e o que eles ainda tinham de dúvidas, complementado pela participação e frequência nas aulas, além de exercícios em grupo de no máximo três alunos e pesquisas para serem realizadas em casa e pela Internet, nos sites recomendados. Abaixo, relatamos os planos de aula e um breve resumo de como elas se sucederam.

AULA – 01 (11/10/2010-03 aulas)

OBJETIVOS DA AULA:

- Compreender os conceitos de eixo, medida algébrica de um segmento orientado e razão de secção fazendo um comparativo com o que vemos nas ruas, praças e regiões que a cercam;
- Utilizar a fórmula da distância entre dois pontos no plano cartesiano, para resolver problemas geométricos;
- Conhecer e aplicar a condição de alinhamento de três pontos e,
- Determinar e relacionar várias formas de equação da reta.

CONTEÚDOS DA AULA:

- reta orientada ou eixo;
- sistema cartesiano ortogonal
- estudo da reta

MATERIAL UTILIZADO:

- livro-texto, quadro, giz, apagador, régua e as tábuas do TANGRAM

TEMPO ESTIMADO:

- 03 horas-aulas

ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO:

- 1ª ETAPA: desenvolvimento teórico do conteúdo;
- 2ª ETAPA: resolução de Exercícios de Fixação, tirando as dúvidas do que não foi entendido;
- 3ª ETAPA: avaliação do aprendizado com Exercícios para os alunos resolverem sozinhos e em grupos de no máximo três alunos.
- 4ª ETAPA: aplicação do TANGRAM, inicialmente ensinando aos que não conhecem e depois pedindo que se juntem em duplas e formem figuras.

AValiação:

- a avaliação ocorreu de forma contínua, através de exercícios de aprendizagem, para os alunos resolverem sozinhos ou em grupos de, no máximo, dois alunos.

Apresentei o Jogo Quebra-Cabeças o TANGRAM aos alunos, e por incrível que possa parecer, poucos deles já haviam ouvido falar ou saber de que jogo se tratava. Disse-lhes que era um jogo criado por um oriental, que segundo algumas fontes, foi criado por acaso, quando sem querer, deixou-se cair um mosaico ao chão. Conteí algumas versões das lendas que envolvem o Tangram e após esses detalhes, ensinei como fazer algumas figuras e deixei outras tantas para que eles mesmos tentassem fazer sozinhos. O resultado foi muito bom, pois despertou neles a criatividade, e com constância, eles me procuravam para que eu lhes desse mais figuras. Foi muito boa a experiência, e eles puderam até fazer algumas paisagens da região, com base nas peças do TANGRAM.

Um experiência com Tangram também aconteceu na minha intervenção de Estágio Supervisionado II, em uma turma de 6º ano. Os alunos gostaram muito da dinâmica do Tangram pois era uma maneira de sair da mesmice com que as aulas em geral eram dadas, sem uma brincadeira, ou coisas que os fizesse mais satisfeitos com o dia a dia escolar. Eles sempre me pediam novas figuras e ficavam no tempo livre, tentando resolvê-las. Ainda hoje, alunos me procuram, para que eu os indique novas figuras.

AULA – 02 (14/10/2010-02 aulas)

OBJETIVOS DA AULA:

- calcular analiticamente, a distância entre ponto e reta, bem como a área de um triângulo.
- aplicar aos estudos relativos a reta na resolução de inequação do 1º grau com duas incógnitas.

CONTEÚDOS DA AULA:

- cálculo da área de um triângulo,
- desigualdade no plano.

MATERIAL UTILIZADO:

- livro-texto, quadro, giz, apagador e régua

TEMPO ESTIMADO:

- 02 horas-aulas

ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO:

- 1ª ETAPA: desenvolvimento da teoria, tirando as dúvidas e dificuldades dos alunos
- 2ª ETAPA: resolução de exercícios de fixação e depois exercícios de aprendizagem para eles resolverem sozinhos ou em Grupos de 3 alunos e levar alguns para resolver em casa.

AValiação:

- a avaliação ocorrerá de forma contínua, através de Exercícios de Aprendizagem, para os alunos resolverem sozinhos ou em Grupos de no máximo dois alunos.

PLANO DE AULA – 03 (19/10/2010-02 aulas)

OBJETIVOS DA AULA:

- determinar o centro e o raio da circunferência, a partir de sua equação,
- utilizar as várias formas de uma equação da circunferência na resolução de problemas

CONTEÚDOS DA AULA:

- a circunferência,

- posição relativa de uma reta e uma circunferência

MATERIAL UTILIZADO:

- livro-texto, quadro, giz, apagador

TEMPO ESTIMADO:

- 02 horas-aulas

ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO:

- 1ª ETAPA: desenvolvimento da teoria,
- 2ª ETAPA: resolução de exercícios de fixação e logo após, tirar as dúvidas e aplicar um exercício de aprendizagem para que eles façam sozinhos e depois disso corrijo-os com a participação direta dos alunos

AValiação:

- a avaliação ocorrerá de forma contínua, através de exercícios de aprendizagem, para os alunos resolverem sozinhos ou em grupos de no máximo dois alunos.

PLANO DE AULA – 04 (21/10/2010-03 aulas)

OBJETIVOS DA AULA:

- identificar as posições relativas entre ponto e circunferência, reta e circunferência e entre duas circunferências e,
- aplicação de jogos diversos para desenvolvimento intelectual dos alunos

CONTEÚDOS DA AULA:

- posições relativas de uma reta e uma circunferência;
- posição relativa entre duas circunferências e,
- Jogar com o TANGRAM, com o SUDOKU e também o Jogo dos quatro queros

MATERIAL UTILIZADO:

- livro-texto, quadro, giz, apagador e Jogo SUDOKU da Revista Coquetel

TEMPO ESTIMADO:

- 03 horas-aulas

ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO:

- 1ª ETAPA: desenvolvimento da teoria e,
- 2ª ETAPA: resolução de exercícios de fixação e logo após, tirar as dúvidas e aplicar um exercício de aprendizagem para que eles façam sozinhos e,
- 3ª ETAPA: Apresentação do Jogo SUDOKU da Revista Coquetel, ensinando como jogar e depois pedindo que cada um deles façam desenvolvendo assim sua capacidade de Intuição Lógica

AValiação:

- a avaliação ocorrerá de forma contínua, através de exercícios de aprendizagem, para os alunos resolverem sozinhos ou em Grupos de no máximo dois alunos.

Infelizmente os alunos, não souberam dar o valor a importância do Sudokus em sala de aula, a primeira pergunta que fizeram era se a atividade com Sudokus iria valer nota, depois, argumentaram, que como na cidade onde foi feita a intervenção não há bancas de jornais ou revistas, eles não poderiam adquirir novos Sudokus, mesmo eu falando que poderiam extrair pela Internet no site do grupo coquetel. A avaliação inicial deles era que o jogo era muito difícil. Logo, justificamos que esse jogo era muito útil para o desenvolvimento Lógico, para a Inteligência e que iriam encontrar em vestibulares ou concursos, testes psicotécnicos, algo semelhante ou até igual ao Jogo Sudoku.

Daí em diante eles se interessaram mais um pouco, então expliquei como era feito, deixei que fizessem em grupos de dois, e no final até que não se saíram mal, apesar de muitas dúvidas. No final de tudo, nos perguntaram se não havia um mais fácil. Mostramos a eles o Sudoku com apenas seis números, e pedimos que eles tentassem com o de seis, e depois fizessem os de nove. Ficamos satisfeitos e, por nossa interpretação sobre o contexto, eles também ficaram. Segundo eles, nunca houve antes, espaço em uma aula de Matemática, para jogos instrutivos.

PLANO DE AULA – 05 (26/10/2010-02 aulas)

OBJETIVOS DA AULA:

- compreender os conceitos de elipse, hipérbole e parábola,

- identificar na elipse, focos, distância focal, eixos, centro e vértice e associar esses elementos a equação da elipse

CONTEÚDOS DA AULA:

- o que são cônicas,
- a elipse

MATERIAL UTILIZADO:

- livro-texto, quadro, giz, apagador

TEMPO ESTIMADO:

- 02 horas-aulas

ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO:

- 1ª ETAPA: desenvolvimento da teoria,
- 2ª ETAPA: resolução de exercícios de fixação e logo após, tirar as dúvidas e aplicar um exercício de aprendizagem para que eles façam sozinhos e depois disso corrijo-os

AVALIAÇÃO:

- a avaliação ocorrerá de forma contínua, através de Exercícios de Aprendizagem, para os alunos resolverem sozinhos ou em grupos de dois alunos.

PLANO DE AULA – 06 (29/10/2010-03 aulas)

OBJETIVOS DA AULA:

- identificar, na hipérbole, focos, distância focal, eixo real, assíntotas e vértice, associar a equação correspondente;
- identificar na parábola, focos, diretriz, eixo de simetria, vértice e parâmetros, associar esses elementos às diferentes equações da parábola;
- interpretar as cônicas graficamente;
- resolver problemas que envolvam as cônicas e suas equações,
- apresentação do Jogo dos 4 quatros de MALBA TAHAN,
- abordagem sobre a ÉTICA PROFISSIONAL

CONTEÚDOS DA AULA:

- hipérbole;
- parábola;
- Jogo dos 4 quattros,
- ÉTICA PROFISSIONAL

MATERIAL UTILIZADO:

- livro-texto, quadro, giz, apagador e o Livro “O homem que calculava” de MALBA TAHAN

TEMPO ESTIMADO:

- 03 horas-aulas

ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO:

- 1ª ETAPA: desenvolvimento da teoria e,
- 2ª ETAPA: resolução de exercícios de fixação e logo após, tirar as dúvidas e aplicar um exercício de aprendizagem para que eles façam sozinhos e depois disso corrijo-os
- 3ª ETAPA: apresentação do Jogo dos 4 quattros e,
- 4ª ETAPA: dialogarei com os alunos a importância da ÉTICA PROFISSIONAL em todos os setores e no nosso caso a ÉTICA PROFISSIONAL no MAGISTÉRIO

AValiação:

- a avaliação ocorrerá de forma contínua, através de Exercícios de Aprendizagem, para os alunos resolverem sozinhos ou em grupos de, no máximo, dois alunos.

Inicialmente, sabendo das dificuldades dos alunos com as operações básicas da Matemática, falamos para eles sobre o livro de Malba Tahan “O homem que calculava”. Mostramos alguns capítulos, como o da divisão dos camelos entre os três irmãos, onde estava o erro, o capítulo da divisão dos Pães, o “X” da vida e outros. Eles acharam fantástico e queriam comprar o livro, comentavam que depois de ler, ficariam muito inteligentes como Beremiz Samir, protagonista do romance.

Mas, na verdade, o que queríamos mesmo, era induzi-los a resolver operações Matemáticas e saber o quanto eles sabiam e onde estavam suas dúvidas, então nos aprofundamos com o capítulo em que é descrito o problema dos quatro quattros. Explicamos

que este problema inicialmente foi sugerido que se escrevesse do zero até o dez, usando quatro quatros e as quatro operações básicas da Matemática.

No início foi uma confusão, pois, eles não estavam entendendo bem. Depois que mostramos alguns exemplos, eles começaram a resolver, sempre em grupos de dois alunos, distribuímos números com eles, para ver quem faria em menos tempo, e teria que vir ao quadro para mostrar como foi feito. Após isso, disse a eles, que acima de 10, eles poderiam fazer até 100, e que para isso, eles poderiam usar, também, as potências e a raiz quadrada, pois não aparece o 2 e o fatorial. Foi outra confusão, pois muitos não sabiam resolver raiz quadrada, potências e muito menos fatorial. Fizemos uma revisão geral, e só assim, puderam tentar resolver os números que pedíamos, embora tivéssemos que fazer algumas contas com eles.

Até hoje, ainda nos procuram alguns alunos para que resolvamos como fica alguns números. Inclusive é uma proposta nossa disponibilizar na escola da intervenção uma cópia do nosso trabalho e conclusão de curso para que haja a resposta de todos os números disponíveis para os alunos enquanto ainda estão cursando seus estudos. A atividade do desafio dos quatro quatros foi muito boa. Nada como aprender a fazer calculos se divertindo.

Antes de concluir a atividade de Estágio, falamos para eles a importância da Ética Profissional, e que seja em qualquer área, é preciso que haja muita Ética para que o trabalho se realize com Eficiência e Prazer. Lembrando que Ética não é nada mais do que o respeito que todos devem ter pelo trabalho e opiniões alheios.

Todos os planos de aula tiveram como bibliografia as orientações da Disciplina Estágio Supervisionado IV e as seguintes obras:

- PAIVA, Manoel. Matemática, 2º Grau: Volume 3. São Paulo. Moderna, 2004
- GIOVANNI, José Ruy; BONJORNO, José Roberto. Matemática, 2º Grau: Volume 3. São Paulo. FTD, 1974
- PAIVA, Manoel. Matemática, 2º Grau: Volume 3. São Paulo. Moderna, 2004
- YOUSSEF, Antônio Nicolau; FERNANDEZ, Vicente Paz; SOARES, Elisabeth. Matemática, Ensino Médio: Volume Único. São Paulo. Scipione, 2000
- TAHAN, Malba. O homem que calculava. São Paulo. Circulo do Livro AS, 1983

Nossa intervenção foi bastante importante, pois as atividades aplicadas na sala de aula serviram como reflexão para aprofundamento. Graças a intervenção pudemos repensar e

questionar sobre esses materiais manipuláveis e buscar atividades, história, informações sobre Tangram, Sudokus e alguns casos de Malba Tahan. Como já foi falado anteriormente, as atividades com Tangram, Sudokus e casos de Malba Tahan não puderam estar contextualizadas com o conteúdo devido a uma exigência do professor regente, no qual respeitamos. Mesmo assim, a atividade pela atividade resultou em momentos de reflexão, participação e avaliamos de modo bastante positivo o momento vivido.

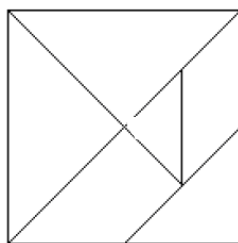
Tangram: Da história as aplicações.

O Tangram é um jogo de origem chinesa, formado por sete peças que têm formas geométricas bem conhecidas. Uma espécie de quebra-cabeça que permite a montagem de muitas outras figuras diferentes. Os chineses o conhecem por “Tch’i Tch’iao pan”. Data do século VII antes de Cristo e significa —Tábuas das Sete Sabedorias.

Este nome também era usado para designar um velho costume chinês: enfiar uma agulha no sétimo mês, como votos de sorte.

Já o site do Wikipédia³, retrata que o Tangram é um quebra-cabeça chinês formado por 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo). Com essas peças podemos formar várias figuras, utilizando todas elas sem sobrepor-las. Ainda, segundo o Wikipédia, esse jogo é utilizado pelos professores de Matemática como instrumento facilitador da compreensão das formas geométricas. Além de facilitar o estudo da geometria, ele desenvolve a criatividade e o raciocínio lógico, que também são fundamentais para o estudo da Matemática. Não se sabe ao certo como surgiu o Tangram, apesar de haver várias lendas sobre sua origem. Segundo alguns, o nome Tangram vem da palavra inglesa "trangam", de significado "puzzle" ou "buginganga". Outros dizem que a palavra vem da dinastia chinesa Tang, ou até do barco cantonês "Tanka", onde mulheres entretiam os marinheiros americanos. Na Ásia o jogo é chamado de "Sete placas da Sabedoria".

Entretanto, alguns relatos comprovam que foi durante a dinastia de Tchia T’sing (1796-1820) que se deu a expansão, para os países orientais, deste misterioso quebra-cabeça que não se sabe quando surgiu, nem quem inventou. As informações que existem a respeito do tangram estão, via de regra, envoltas a lendas. Abaixo, uma representação do tangram.



³ Wikipédia é uma enciclopédia multilíngue online livre, colaborativa, escrita internacionalmente por várias pessoas comuns de diversas regiões do mundo. Por ser livre, entende-se que qualquer artigo dessa obra pode ser transcrito, modificado e ampliado, desde que preservados os direitos de cópia e modificações, visto que o conteúdo da Wikipédia está sob a licença GNU/FDL (Free Documentation License)

FIGURA 1 - Desenho do Tangram

Sobre o Tangram, Kaleff (2003, p. 5) discute que “quebra-cabeças do tipo Tangram são recursos a mais para a elaboração do pensamento geométrico”, pois o Tangram permite o desenvolvimento da habilidade da percepção visual e da visualização de formas geométricas.

Estudos sobre o Tangram concluiu que esse jogo, ao ser bem trabalhado na sala de aula, permite no estudan o reconhecimento visualmente de figuras geométricas e detecção de possíveis dificuldades dos alunos no calculo de áreas e perímetros. O desenvolvimento da visualização de formas é um trabalho dentro da perspectiva da teoria proposta por Van Hiele, que acredita que o aluno inicia a formação de conceitos geométricos, por meio da visualização e do reconhecimento de figuras, justificando assim, a utilização do Tangram.

Com a grande probabilidade de partindo de sete formas geométricas, conseguir construir novas formas geométricas, que vemos no cotidiano, além de outras figuras, faz com que os estudantes sintam que estudar Matemática, e em particular a geometria, é algo envolvente e deslumbrante. Quando trabalhamos com quebra-cabeças, caso especial o Tangram, é permitido ao estudante, criar hipóteses, fazer abordagens, testes e mostra se são verdadeiras ou falsas essas conjecturas. Caso de estarem certas ou erradas, o aluno poderá retroceder sua linha de raciocínio e reconstruir sua figura, ou seja, ele toma uma atitude, na sala de aula, como autônomo, e propõe novos problemas para si próprio. Como coloca Kaleff (2003, p. 4) o aluno que utiliza um Tangram com formas geométricas ou outro quebra-cabeça tem a oportunidade de perceber formas, de representá-las, de construí-las e de criar objetos e outras formas a partir delas.

Já Schoenfeld (1980) acredita que

Cada nova composição que se propõe é um novo quebra-cabeça que instiga e desafia o aluno a buscar uma resposta, isto é, a construir a figura proposta. Ao vencer o desafio, o estudante se sente motivado para enfrentar os próximos que, com certeza, virão. Assim, pode-se dizer que a resolução de problemas atravessa todo o trabalho, na medida em que o educando se vê desafiado a observar e a considerar as hipóteses que aparecem durante o desenvolvimento da atividade

Kaleff, (2003, p.4) acredita que o trabalho com o Tangram leva a

identificar de forma visual as diferentes figuras geométricas; explorar propriedades das figuras geométricas; nomear e classificar as peças que compõem o jogo; discutir com os alunos as questões relativas a conservação da área da figura; aprender o vocabulário geométrico; utilizar diferentes estratégias de resolução de/para problemas; trabalhar congruências e semelhanças entre as figuras geométricas

Uma sugestão de atividade apresentada na dissertação de Jailson Domingos sugere que se apresente ao aluno as lendas da história do Tangram com um conjunto de atividades, são elas:

Atividade 1

Os objetivos propostos para esta etapa são:

Ler e discutir esta versão do tangram; analisar a leitura dos alunos; e consultar no dicionário palavras que não conhecem e estão nesta versão da lenda do Tangram.

Tangram é um quebra-cabeça de origem chinesa, formado por 7 peças geométricas que pode formar milhares de figuras diferentes. A origem do nome é considerada uma homenagem à dinastia chinesa Tan e Gram viria do latim e significa ordenar, dispor.

Existem várias versões sobre a origem do Tangram. A que mais gostamos conta que um serviçal quebrou o mais belo vaso do palácio imperial em 7 pedaços e o Imperador, zeloso com sua coleção de cerâmicas, exigia a imediata reposição do vaso ou o serviçal perderia sua cabeça. Desesperado, o pobre serviçal tentou a todo custo colocar as peças, porém não conseguiu. No entanto, ele notou que, com as 7 peças, poderia representar não apenas vasos, mas toda a sorte de figuras. Ao ser chamado para dar conta do vaso, o serviçal mostrou o que tinha descoberto. O Imperador adorou a brincadeira e poupou o pescoço de nosso querido herói. Com isso, ganhamos um quebra-cabeça instigante, de onde com apenas 7 peças, podemos representar milhares de problemas e desenvolver a percepção espacial, a concentração e a criatividade.

Questões respondidas pelos estudantes

- a) Você já ouviu falar no Tangram? _____ Conte-nos o que você ouviu.
- b) Releia o texto e escreva aqui as palavras que você não conhece.

c) Consulte o dicionário para saber o significado delas.

Atividade 2

Os objetivos propostos para esta etapa são:

Ler e discutir esta versão de lenda do Tangram; analisar a leitura dos alunos; e consultar no dicionário palavras que não conhecem e estão nesta versão da lenda do Tangram.

A Lenda do Tangram

Não conhecemos ao certo a origem do Tangram, nem a data de concepção, nem sequer o seu inventor. A referência mais antiga é de um painel em madeira, de 1780 de Utamaro com a imagem de duas senhoras chinesas a resolver um Tangram. Em chinês, o Tangram é conhecido como Chì chiao tu, ou as Sete Peças Inteligentes. A mais antiga publicação com exercícios de Tangram é do início do século XIX. Chegou rapidamente aos Estados Unidos e à Europa e ficou conhecido como o puzzle chinês. Desde então, são criados Tangrams em todos os tipos de materiais, desde cartão a pedra, plástico ou metal. Um dos exemplos interessantes é um conjunto de mesas descobertas na China, que data do século XIX. A Enciclopédia de Tangram foi escrita por uma mulher, na China, há 130 anos. É composta por seis volumes e contém mais de 1700 problemas para resolver. Conta-se que, no século XII, um monge taoísta deu ao seu discípulo um quadrado de porcelana, um rolo de papel de arroz, pincel e tintas, e disse: Vai e viaja pelo mundo. Anota tudo que vires de belo e depois volta.

A emoção de ver coisas tão belas fez com que o discípulo deixasse cair o quadrado de porcelana, que se partiu em sete pedaços. O discípulo, tentando reproduzir o quadrado, viu formar uma imensidão de figuras belas e conhecidas a partir das sete peças. De repente, percebeu que não precisaria mais correr o mundo. Tudo de belo que existia, poderia ser formado pelo Tangram.

Atividade desenvolvida com os alunos

- a) Releia o texto e escreva aqui as palavras que você não conhece.
- b) Consulte o dicionário para saber o significado delas.

Atividade 3

Os objetivos propostos para esta etapa são:

Ler e discutir esta versão do Tangram; analisar a leitura dos alunos; e consultar no dicionário palavras que não conhecem e estão nesta versão da lenda do Tangram

A lenda do Tangram

Conta a lenda que um jovem chinês despedia-se de seu mestre, pois iniciaria uma grande viagem pelo mundo. Nessa ocasião, o mestre entregou-lhe um espelho de forma quadrada e disse:

- Com esse espelho você registrará tudo que encontrar durante a viagem, para mostrar-me na volta. O discípulo, surpreso, indagou:

- Mas, mestre, como com um simples espelho, eu poderei mostrar-lhe tudo o que encontrar durante a viagem?

No momento em que fazia esta pergunta, o espelho caiu-lhe das mãos, quebrando-se em sete peças. Então o mestre disse:

- Agora você poderá, com essas sete peças, construir figuras para ilustrar o que viu durante a viagem.

Lendas e histórias como essas sempre cercam objetos ou fatos de cuja origem temos pouco ou nenhum conhecimento, como é o caso do Tangram. Se é ou não verdade, pouco importa: o que vale é a magia, própria dos mitos e lendas.

Agora responda às questões abaixo:

- a) Você já ouviu falar no Tangram? _____ Conte-nos o que você ouviu.
- a) Releia o texto e escreva aqui as palavras que você não conhece.
- b) Consulte o dicionário para saber o significado delas.
- c) O que há em comum entre as três histórias do Tangram?
- d) Que tal agora você criar uma nova história para o Tangram?
- e) Agora vamos utilizar o Tangram para escrever as palavras que você não conhece.

Há inúmeras formas de construção do Tangram, destacamos uma que envolve manuseio de papel e dobraduras (origami), sugerida pela Universidade de São Paulo (USP), disponível na experimentoteca da referida instituição.

Construção do Tangram com Origami

1. Utilizando uma folha de papel dobradura ou similar, recorte um quadrado. Nomeie os vértices desse quadrado ABCD, conforme a figura.

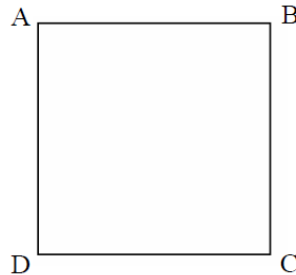


Figura 2 – Desenhando o Tangram parte 1

2. Dobre o quadrado pela diagonal BD. Abra e risque essa linha de dobra com lápis colorido.

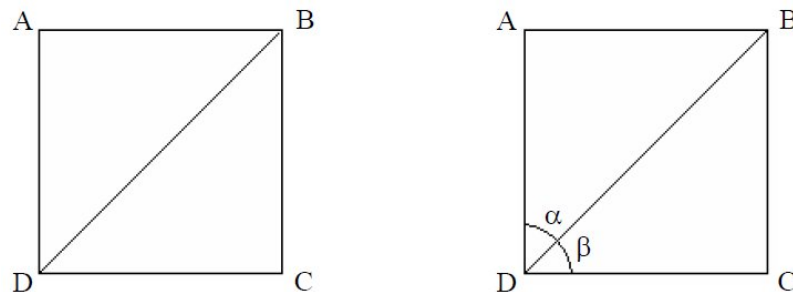


Figura 3 – Desenhando o Tangram parte 2

A partir dessa dobra, pode-se explorar o conceito de diagonal de um polígono, que é o segmento de reta que liga dois vértices não consecutivos. O quadrado possui duas diagonais. Os ângulos α e β possuem a mesma medida, pois se sobrepõem e juntos formam um ângulo de 90° . Portanto α e β medem, cada um, 45° . A bissetriz de um ângulo é uma semi-reta que tem origem no vértice do ângulo e o divide em dois ângulos de mesma medida. A diagonal do quadrado também é bissetriz dos ângulos \widehat{ADC} e \widehat{ABC} .

3. Dobre o quadrado pela outra diagonal AC e “vinque” apenas a linha que, partindo do vértice A, encontra a diagonal BD já traçada. Abra, risque essa linha e nomeie o ponto de encontro das diagonais de O. A partir dessa dobra, obtivemos duas peças do Tangram: os triângulos grandes AOB e AOD.

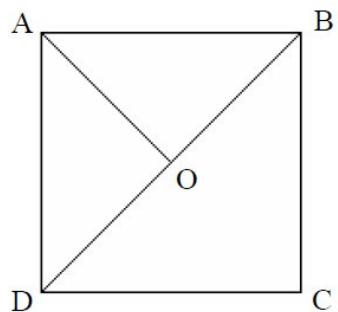


Figura 4 – Desenhando o Tangram parte 3

As dobras feitas permitem algumas explorações. Inicialmente, pode-se classificar os triângulos partindo da análise das propriedades das diagonais do quadrado. Para esse estudo, você necessitará de um outro quadrado nomeado como o anterior, seguindo o procedimento abaixo:

- (i) Dobre as duas diagonais do quadrado, AC e BD e nomeie a intersecção dessas diagonais de ponto O. Verifique que esse ponto divide as diagonais em dois segmentos de mesma medida: $AO \equiv OC$ e $DO \equiv OB$ (lê-se AO congruente a OC e DO congruente a OB).

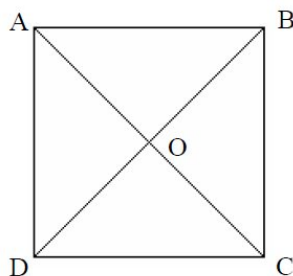


Figura 5 – Desenhando o Tangram parte 4

- (ii) O próximo passo é verificar que as duas diagonais são congruentes. Para isso, constate, através de uma dobra horizontal (onde o ponto D é levado sobre A, e C sobre B), que os segmentos AO e OD são congruentes, conforme indica a figura abaixo. Como AO é metade de AC e OD é metade de BD então AC e BD são congruentes.

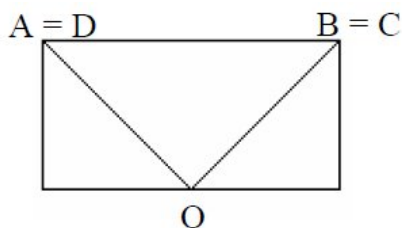


Figura 6 – Desenhando o Tangram parte 5

(iii) Podemos ainda explorar o fato das diagonais serem perpendiculares entre si, dobrando as linhas das diagonais para formar quatro triângulos, como indica a figura. Observe que os quatro ângulos com vértices em O têm mesma medida e, como a soma dessas medidas é 360° , cada um deles mede 90° .

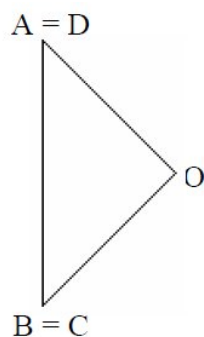


Figura 7 – Desenhando o Tangram parte 6

Com as informações de que os segmentos AO, BO, CO, e DO têm a mesma medida e os ângulos formados pela intersecção das diagonais são congruentes e retos, constatamos que os quatro triângulos AOB, BOC, COD e DOA são congruentes, isósceles e retângulos.

4. Dobre de maneira que o vértice C “encontre” o ponto O. Abra e risque a linha de dobra.

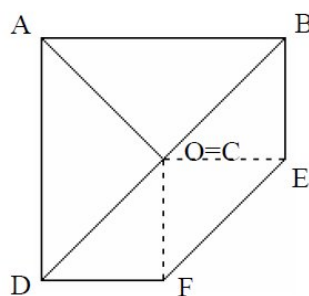


Figura 8 – Desenhando o Tangram parte 7

Formamos mais uma peça do Tangram, o triângulo médio. Nomeie os outros vértices desse novo triângulo, conforme mostra a figura anterior. Através de dobras compare e verifique que as medidas dos segmentos DF e FC são iguais, bem como as medidas dos segmentos BE e EC. Verifique também que os segmentos CE e CF são congruentes e são os catetos do triângulo retângulo isósceles CEF (retângulo em C). A figura restante é um quadrilátero (DBEF), do qual serão obtidas as outras quatro peças do Tangram.

5. Dobre novamente a diagonal AC e faça um vinco até o encontro do segmento EF. Nomeie o ponto de intersecção de G. Risque essa linha de dobra. Dobre, então, de modo que o ponto E toque o ponto O. Vinque a dobra entre o ponto G e a diagonal BD. Abra e risque esse segmento.

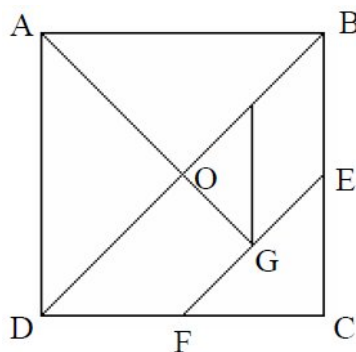


Figura 9 – Desenhando o Tangram parte 8

Obtivemos um triângulo pequeno e o paralelogramo.

6. Para obter o quadrado e o outro triângulo pequeno, você deve dobrar o quadrado de maneira que o vértice D toque o ponto O. Vinque essa dobra do ponto F até a diagonal BD. Formamos o quadrado e o outro triângulo pequeno. Dê a classificação do triângulo e verifique que o quadrilátero formado é um quadrado, comparando a medida de seus lados e ângulos através das dobras nas duas diagonais.

7. Recorte então as peças obtidas. Lembre-se que você deverá obter 7 peças: 2 triângulos grandes, 2 triângulos pequenos, 1 triângulo médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo.

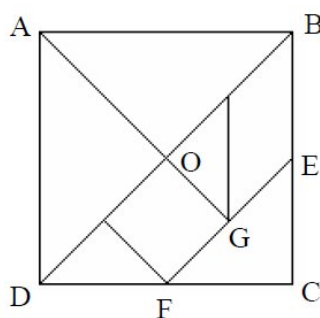


Figura 10 – Desenhando o Tangram parte 9

Outra sugestão que pode chamar atenção e despertar motivação no estudante é o Software Educacional Tangram, disponível para baixar em:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/10427>

Para Porto (s/d) o software educacional TANGRAM foi projetado e desenvolvido com uma interface de fácil utilização, interativa, onde o usuário possa ter uma participação ativa, podendo, visualizar, verificar, validar mudanças e alterações ocorridas, levando o aluno a construir o conhecimento.

As Figuras 3, 4, 5 e 6 mostram exemplos da Interface do sistema desenvolvido neste trabalho. A Figura 3 mostra a interface inicial do **TANGRAM**. A Figura 4 mostra o seu menu inicial. Nele aluno pode ver a animação inicial novamente, escolher em ver as peças do Tangram, ir para o menu do jogo ou sair do sistema.



Figura 11 – Software de Tangram

A Figura 11 mostra as peças do jogo Tangram utilizada no sistema bem como a interface do menu do jogo. Nela o aluno deve escolher em jogar o Tangram com a figura que será o alvo em miniatura ou ampliada. Dependendo de sua opção, as sua visualização poderá ser qualquer uma das exposta na Figura 2. Ainda existe um botão de ajuda para indicar como as peças devem ser manipuladas: translação e rotação.

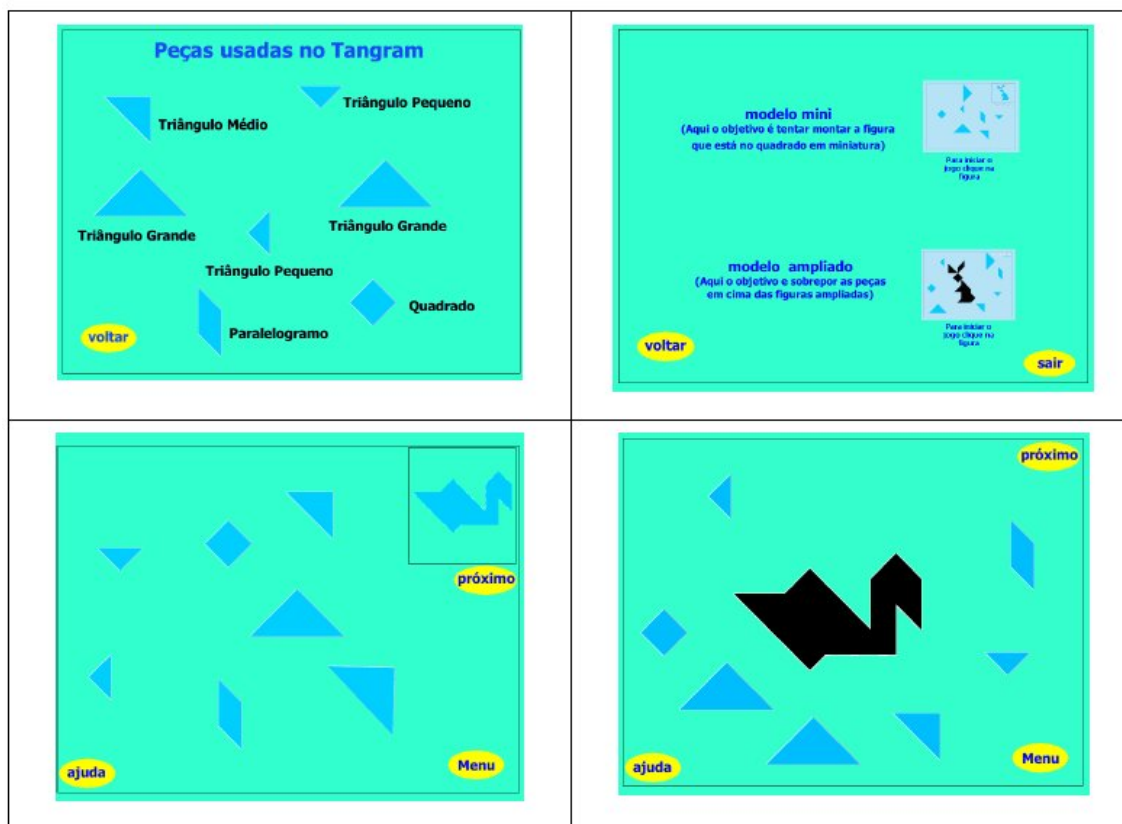


Figura 12 – Opções e visualização do Software de Tangram

Pensamos que o mesmo potencial que o material manipulável possui, em termos de manusear objetos reais, pode ser traslado para o uso de objetos de aprendizagem e manuseio de elementos computadorizados.

São muitas as opções de trabalho e de atividades que podem ser desenvolvidas com o Tangram, abaixo deixamos, mas algumas sugestões de atividades, questionamentos e perguntas que podem ser expostas numa sala de aula para os discentes. Aqui enumeramos mais uma de Jailson Domingues, são elas:

Atividade A

O objetivo geral dessa atividade é conhecer as peças do Tangram e explorar livremente as possibilidades que ele nos oferece ao tentarmos construir outras formas a partir das sete peças. Para atingir a meta proposta necessitaremos de materiais como: um Tangram; retroprojektor e transparência com as formas a serem sugeridas para os alunos construírem (ou um data show e uma página com as formas); lapiseira e lápis de cor.

Objetivos desta parte da atividade são:

Conhecer as peças do Tangram; explorar livremente as possibilidades do Tangram; trabalhar com a criatividade do aluno; e construir algumas figuras sugeridas pelo pesquisador.

Esta parte da pesquisa será dividida em três momentos relatados aqui.

Primeiro momento: Nesta parte da atividade será sugerido ao aluno que tente se inspirar numa das versões da história do Tangram para montar as figuras que a imaginação dele permitir.

Segundo momento: Nesta parte da atividade será fornecida ao aluno a seguinte orientação: Usando todas as peças do Tangram (sem sobrepô-las) construa as figuras:



Figura 13 – Sugestões de figuras do Tangram para atividade.

Terceiro momento: Nesta etapa da atividade estamos preparando o estudante para os desafios que eles enfrentarão na quarta etapa.

- a) Quantas das figuras acima você conseguiu construir?
- b) Qual das figuras acima tem alguma relação com as histórias do Tangram?
- c) O que achou desta atividade ?

Escolha uma das figuras que você construiu com o Tangram e responda as seguintes perguntas.

- a) Quantos lados ela tem?
- b) Quanto mede cada lado?
- c) Você já viu esta figura antes?
- d) Você sabe o nome dela ? _____ Qual? _____

Atividade B

O objetivo geral dessa atividade é analisar, com a participação dos alunos, as características e propriedades de cada figura (polígonos) construída utilizando o Tangram. Para atingir a meta proposta, necessitaremos de materiais como: um Tangram, um retro-projetor com uma transparência com as formas que serão construídas pelos alunos, lapiseira e lápis de cor.

Na tentativa de facilitar o desenvolvimento do nosso trabalho, decidimos dividir esta etapa em duas partes:

Primeiro momento: Conhecendo as peças do Tangram. Neste momento discutiremos com os alunos as características de cada peça do Tangram, o objetivo é identificar as peças do Tangram; classificar polígonos quanto à quantidade de lados, ângulos e vértices; construir

polígonos diferentes dos que estão presentes nas peças do Tangram; classificar os polígonos em convexos e não convexos; e nomear os polígonos construídos, para tal dividimos a etapa em duas partes, a saber:

I) Quanto à quantidade de lados

a) Quantas figuras de três lados temos no Tangram?

b) Quantas figuras de quatro lados

encontramos no Tangram?

c) No Tangram existe alguma figura com mais de quatro lados? _____ Qual(is) é(são) a(s) peça(s)? _____

II) Quanto à medida dos ângulos

a) Quais são as figuras (peças) do Tangram que possuem no mínimo um ângulo medindo 90° ?

b) Existe alguma figura com pelo menos um ângulo medindo menos que 90° ? _____ Qual(is) é(são) a(s) peça(s)? _____

Segundo momento: Construindo várias formas usando as peças o Tangram.

Neste momento os alunos construirão os polígonos sugeridos pelo pesquisador e após a discussão resumirão as discussões classificando as figuras geométricas quanto à quantidade de lados.

III) Com apenas duas peças do Tangram construa e depois desenhe as figuras construídas.

a) um quadrado;

b) um triângulo;

c) uma figura de quatro lados diferente do quadrado.

IV) Com três peças construa e depois desenhe as figuras construídas.

a) um quadrado;

b) um paralelogramo;

c) um trapézio.

Material necessário para esta etapa:

Tangram; folha de papel sulfite tamanho A4 para as anotações; lápis ou lapiseira ou caneta; e borracha.

V) Com quatro peças construa e depois desenhe as figuras construídas:

- (a) um quadrado;
- (b) um paralelogramo;
- (c) um triângulo;
- (d) um trapézio

VI) Construa um quadrado com cinco peças.

Atividade C

O objetivo geral dessa atividade é analisar, com a participação dos alunos, as características e propriedades de cada figura (polígonos) construída utilizando o Tangram (colorido). Para atingir a meta proposta necessitaremos de materiais como: um Tangram; um retroprojetor com uma transparência com as formas que serão construídas pelos alunos; lapiseira e lápis de cor.

I) Construa com todas as peças e depois desenhe as figuras construídas.

- a) um triângulo;
- b) um retângulo;

II) Construa com todas as peças e depois desenhe as figuras construídas.

- a) um paralelogramo;
- b) um trapézio,
- c) um quadrado.

Abaixo, apresentamos outros tipos de Tangram, conhecido como o tangram oval criado a partir de uma forma semelhante ao um ovo, é formado por dez peças, o tangram circular criado a partir de uma circunferência que também é formado por dez peças, o tangram retangular criado a partir de um retângulo, formado por sete peças, o tangram coração partido criado a partir de um coração, é formado por oito peças, o tangram de nove peças criado a partir de um retângulo e o tangram de Pitágoras criado a partir do tangram tradicional com sete peças.

Essas variantes possuem o mesmo potencial que o Tangram apresentado nesse trabalho e podem ser confeccionados a partir das figuras abaixo:

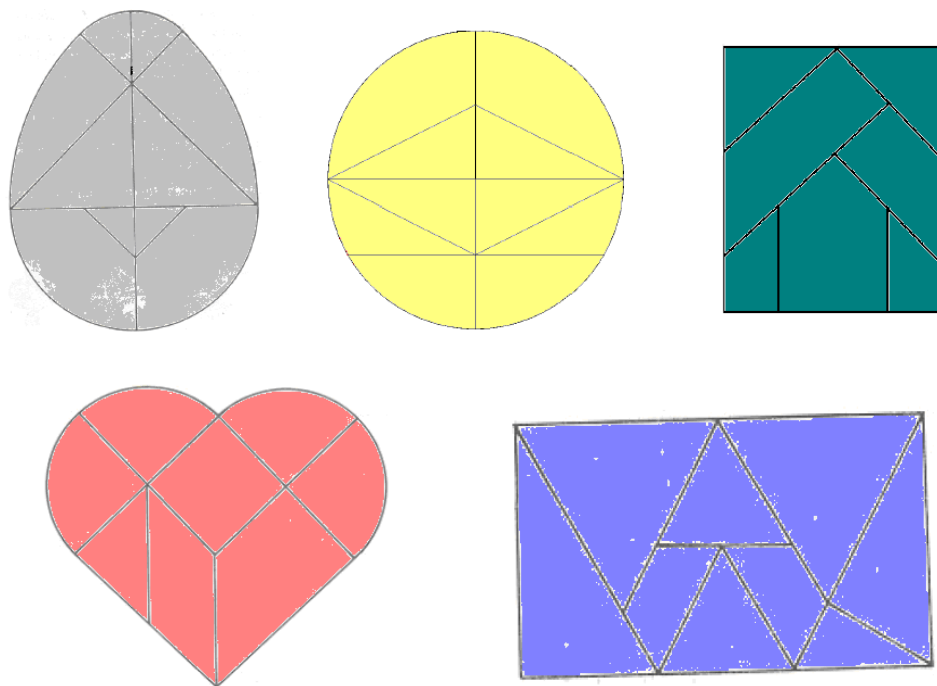


Figura 14 – Outros modelos de Tangram

Dessa forma, acreditamos que o Tangram pode ser utilizado em sala de aula, com intuito de subsidiar ao estudante, elementos que muitas vezes ficam tímidos ou pouco compreendidos dentro da dinâmica tradicional de transmissão de conteúdos pautado em explicação e exercícios de fixação. O Tangram pode trabalhar heurística, lógica, interpretação de texto e tantos outros elementos que muitas vezes são negligenciados dentro do currículo escolas vigente do ensino de Matemática. Acreditamos que é possível integrar essa atividade ao cotidiano escolar e colher bons frutos dessa aplicação.

Sudoku: Da análise Geral a aplicação.

Sudoku é um quebra-cabeça baseado na colocação lógica de números. O objetivo do jogo é escrever números de 1 a 9 em cada uma das células vazias da grade 9×9 , constituída por 9 subgrades de 3×3 , chamadas de regiões (ou ainda de *caixas*, *blocos* ou *quadrante*).

O quebra-cabeça contém algumas pistas iniciais, que são números inseridos em algumas células, de maneira a permitir uma indução ou dedução dos outros números que devem ser escritos nas células que estão vazias.

Cada coluna, linha e região só pode ter um número de cada, do 1 a 9. Resolver o problema requer apenas raciocínio lógico.

5	3			7				
6			1	9	5			
	9	8					6	
8				6				3
4			8		3			1
7				2				6
	6					2	8	
			4	1	9			5
				8			7	9

Figura 15 - Exemplo de Sudoku nível difícil.

Como se pode observar, algumas células já contém números, chamadas como *números dados* (ou *pistas*). O objetivo é preencher as células vazias, com um número em cada célula, de maneira que cada coluna, linha e região contenham os números 1–9 apenas uma vez. Abaixo, apresentamos a forma como os números, sem repetir, devem ser postos de modo que em cada setor destacado apareça somente números de 1 a 9.

5	3			7				
6			1	9	5			
	9	8					6	
8				6				3
4			8		3			1
7				2				6
	6					2	8	
			4	1	9			5
				8			7	9

Figura 16 – Regiões de regras do Sudoku

Segundo o Wikipédia, as primeiras publicações do sudoku ocorreram nos Estados Unidos no final dos anos 1970 na revista norte-americana *Math Puzzles and Logic Problems*, da editora Dell Magazines, especializada em desafios e quebra-cabeças. A editora deu ao jogo o nome de *Number Place*, que é usado até hoje nos Estados Unidos.

Em 1984, a Nikoli, maior empresa japonesa de quebra-cabeças, descobriu o jogo e o nomeou de *Sudoku*, que é a abreviação da frase: *suuji wa dokushin ni kagiru* (数字は独身に限る), e significa: *os dígitos devem permanecer únicos*. Outras editoras japonesas que lançaram o produto referem-se ao jogo como *colocando os números*, que em seu idioma se pronuncia "Nanpure".

Apesar de toda a popularidade no Japão, o sudoku não conseguiu atrair a mesma atenção no Ocidente até o fim de 2004, quando Wayne Gould - um juiz aposentado de Hong Kong, que também era fã de quebra-cabeças e programador de computador - viajou a Londres para convencer os editores do The Times a publicar o sudoku.

Gould havia criado um programa de computador que gerava jogos de sudoku com vários níveis de dificuldade e não estava cobrando nada por ele. O The Times decidiu no dia 12 de novembro de 2004 publicar o primeiro sudoku nas suas impressões.

Já no Brasil, o Sudoku é publicado pelas Revistas Coquetel (Ediouro) desde o início de 2005. Em Portugal, ele começou a ser publicado em Maio de 2005 pelo jornal Público e atualmente já existem muitas publicações portuguesas de formato bolso, como é o caso do *Extreme Sudokus* da Editora Momentos de Relax ou *Super Sudokus* da Editora JEA.

No Mercado brasileiro estão disponíveis duas opções. A revista *Sudoku* (tamanho grande) e *Sudoku de bolso*, em formato mais portátil.

Ainda para o Wikipédia, os numerais do *Sudoku* são usados por comodidade; as relações aritméticas entre numerais são absolutamente irrelevantes (não requer lógica para cálculos matemáticos). Qualquer combinação de símbolos distintos como letras, formas, ou cores podem ser usadas no jogo sem alterar as regras. Por exemplo, algumas variações usam letras, como *Scramblets* da Penny Press e *Sudoku Words* da Knight Features Syndicate.

Alguns softwares de Sudokus estão disponíveis para download gratuito nos links abaixo:

<http://www.sadmansoftware.com/sudoku/>

<http://pt.software.emule.com/100-sudoku-puzzles-1-0/>

Existem várias estratégias para se resolver um Sudoku, entretanto parece que a maioria das pessoas optam por fazer uma varredura visual, fazer marcações, e análise. Aqui explicamos um pouco sobre os processos de varredura e marcação.

Varredura

A varredura é executada no início e durante toda a solução. As varreduras somente têm que ser executadas uma vez entre períodos da análise. A varredura consiste em apenas duas técnicas básicas:

1 - Cruzamento: a varredura das linhas (ou colunas) para identificar que linha em uma região particular pode conter um determinado número por um processo de eliminação. Este processo é repetido então com as colunas (ou linhas). Para resultados mais rápidos, os números são verificados por ordem de frequência. É importante executar sistematicamente este processo, verificando todos os dígitos de 1 a 9.

2 - Contar de 1 a 9 nas regiões, linhas, e colunas para identificar os números faltantes. contar baseada no último número descoberto pode fazer com que a busca seja mais rápida. Também pode ser o caso, sobretudo em enigmas mais difíceis, de uma saída ser verificar o valor de uma célula individual fazendo a varredura da região da célula, linha, e coluna para identificar os valores que *não podem* ser, a fim de se descobrir o que resta.

Os solucionadores avançados procuram *contingências* ao fazer a varredura, isto é, estreitando a posição de um numeral dentro de uma fileira, coluna, ou região a duas ou três células. Quando estas células todas se encontrarem dentro da mesma fileira (ou coluna) e região, elas podem ser usadas para finalidades de eliminação durante as etapas de cruzamento. Particularmente os enigmas mais desafiadores podem requerer múltiplas contingências para serem descobertos, talvez em direções múltiplas ou mesmo cruzamentos múltiplos. Os enigmas que podem ser resolvidos apenas fazendo-se a varredura sem necessidade de detectar as contingências são classificados como enigmas *fáceis*. Enigmas mais difíceis, por definição, não podem ser resolvidos pela varredura básica somente.

Marcações

Após a varredura é necessário fazer algumas análises lógicas. Muitos acham útil guiar esta análise através da marcação dos números possíveis nas células em branco. Há duas formas populares: notação subscrita e pontos.

Na notação subscrita os números possíveis são escritos em tamanho pequeno.

A segunda notação usa um padrão de pontos dentro de cada quadrado, onde a posição do ponto representa um número de 1 a 9. Os esquemas do ponto diferem e um método é ilustrado aqui. A notação do ponto tem a vantagem que pode ser usada no enigma original. A destreza é necessária para colocar os pontos, já que os pontos posicionados em lugares errados ou inadvertidos conduzem inevitavelmente à confusão e podem não ser fáceis de apagar sem gerar mais confusão. O Wikipédia sugere também uma ilustração desse tipo de marcação.

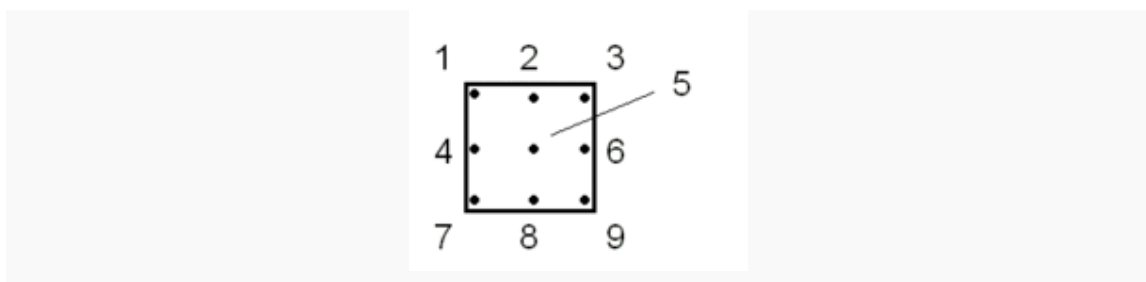


Figura 17 – Marcação de pontos do Sudoku

Os pontos são apagados à medida que os números correspondentes são eliminados como possíveis números.

Uma técnica alternativa, que alguns acham mais fácil, é *marcar* os números de uma célula que *não podem* ser. Assim uma célula começará vazia e quanto mais restrições se tornam conhecidas, vai-se lentamente preenchendo. Quando somente uma marca ou número faltar, aquele deverá ser o valor da célula. Uma vantagem deste método de marcação é que, pressupondo que nenhum erro seja feito e as marcas podem sobrescritas com o valor da célula, não há mais necessidade de borracha para apagar.

Ao usar a marcação, uma análise adicional pode ser executada. Por exemplo, se um dígito aparecer somente uma vez nas marcações escritas dentro de uma célula, então está claro qual o dígito que deve estar lá, mesmo se a célula tiver outros dígitos marcados. Ao usar a marcação, algumas regras similares aplicadas em uma ordem específica podem resolver todo o *Sudoku* sem necessidade de retornar os passos anteriormente feitos.

Variantes

Apesar de a grade 9×9 com regiões 3×3 ser de longe a mais conhecida, diversas variações abundam, algumas delas são:

Enigmas com grades de 4×4 com regiões 2×2 ;

Grades 5×5 com regiões pentaminó tem sido publicadas sob o nome Logi-5;

O World Puzzle Championship apresentou grades 6×6 com regiões 2×3 e grades 7×7 com 6 regiões heptominó e com regiões desconexas.

Daily SuDoku apresenta novas grades 4×4 , 6×6 , e mais simples 9×9 todos os dias com Daily SuDoku for Kids (Sudoku diário para crianças). Mesmo as grades 9×9 não são sempre padrões, publicando regularmente alguns com regiões nonominó (também conhecido como variação quebra-cabeça);

3								4
		2		6		1		
	1		9		8		2	
		5				6		
	2						1	
		9				8		
	8		3		4		6	
		4		1		9		
5								7

Figura 18 - Exemplo de Sudoku nonominó

O Campeonato Estadunidense de Enigmas de 2005 tinha um Sudoku com regiões em paralelogramo que circundavam a parte exterior do enigma, como-se a grade fosse uma arruela quadrada.

Segundo o Wikipédia, grades maiores também são possíveis, O Daily SuDoku's publicou o 12×12 Monster SuDoku, o The Times igualmente oferece um com grade 12×12 Dodeka sudoku com 12 regiões cada uma sendo 4×3 . O sítio Conceptis Puzzles oferece gratuitamente um puzzle 12×12 (Mega Sudoku) por semana, A Dell regularmente publica 16×16 Number Place Challenger (a variação 16×16 geralmente utiliza 1 até G ao

invés do 0 até o F utilizado em notações hexadecimais), e a Nikoli oferece o enorme 25×25 Sudoku the Giant.

O Wikipédia ainda divide conosco que outra variação comum é para ter restrições adicionais, forçar a colocação de números além dos requisitos normais para as linhas, colunas e regiões. Geralmente a restrição toma forma de uma “dimensão” extra; o mais comum é que os números nas diagonais principais da grade, também não podem ser repetidos. Os já mencionados *Number Place Challenger*, fazem parte desta variante, assim como o *Sudoku X* no *Daily Mail*, o qual utiliza grades 6×6.

O *Daily Mail* também apresenta o *Super Sudoku X* em sua edição de final de semana: uma grade 8×8 na quais as linhas, colunas, e diagonais principais, blocos 2×4 e blocos 4×2, contêm cada número apenas uma vez bem como as suas diagonais principais; *Conceptis Puzzles* apresenta o *Diagonal Sudoku* em uma grade 9×9 e blocos 3×3 com as mesmas regras.

Uma dimensão também utilizada é com os dígitos com as mesmas posições relativas em suas respectivas regiões; porém as regiões não formam um paralelogramo e possuem formatos variados e desconexos, neste formato *Conceptis Puzzles* apresenta o *Irregular Sudoku*, enquanto que algumas editoras também se utilizam de cores diferentes em cada grupo desconexo para uma melhor identificação de cada grupo de números.

Também pode ser encontrado o *Circular Sudoku*, também conhecido como *Target Sudoku*, inventado pelo matemático Peter Higgins. Nessa variante, todos os números devem aparecer em círculos concêntricos bem como em todos os pares de fatias adjacentes. Abaixo alguns exemplos de Sudokus em outros formatos:

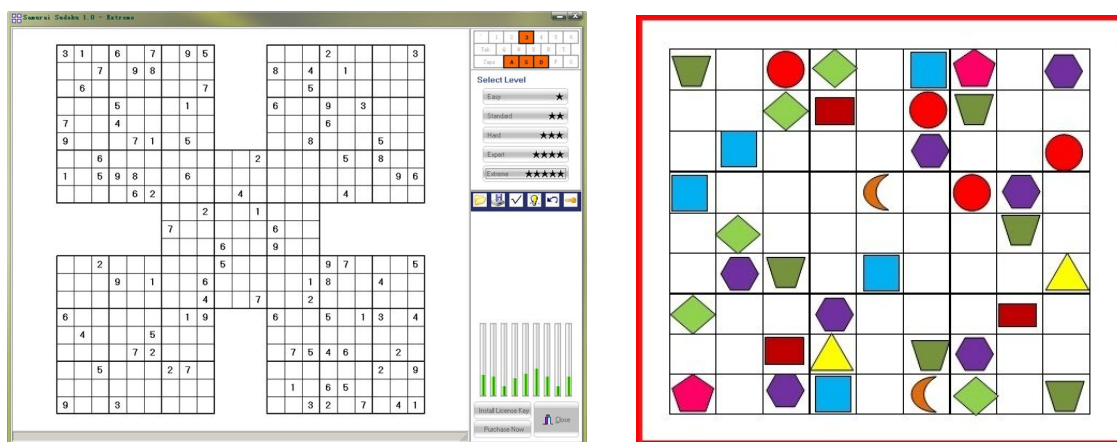


Figura A – Modelos alternativos de Sudokus

8×		4+	
10+		4×	
1			11+
3+			

4	9	8		2			1
	5			1		2	
		6					9
8			4		5	6	
9			5				3
	3	4	1				7
7				2		5	8
	4		7		1	7	4
2			6	5	8	7	4
						7	6
					8	3	2
					3	8	2
					2	3	
					8	7	5
					9	7	6

1		2	3	4		12	6			7	
	8			7		3		9	10	6	11
12			10		1	13	11			14	
3		15	2		14		9			12	
13			8		10	12	2	1	15		
	11	7	6		16		15		5	13	
		10	5	15		4	8		11		
16		5	9	12		1			8		
	2				13		12	5	8		3
	13		15	3		14	8	16			
5	8		1			2		13	9	15	
		12	4	6	16	13	7			5	
	3		12			6		4	11		16
	7		16	5	14		1			2	
11	1	15	9		13		2			14	
	14			11	2		13	3	5		12

	2	4	
1			3
4			2
	1	3	

Figura B – Modelos alternativos de Sudokus

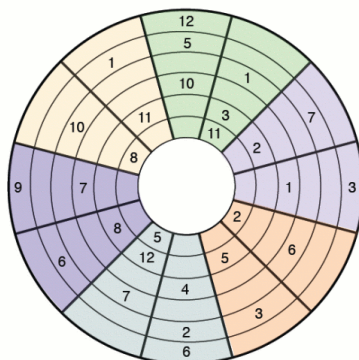
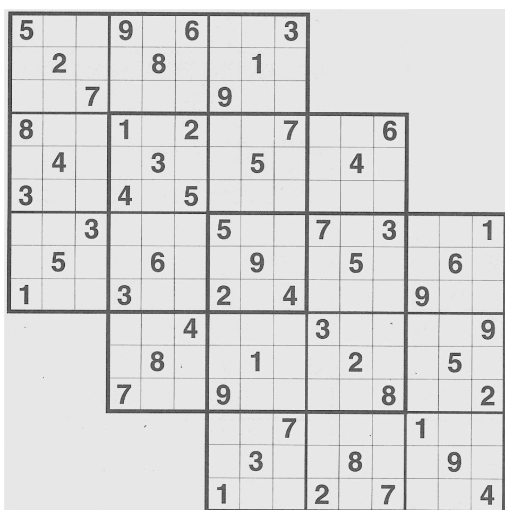


Figura 19 – Coleção de modelos alternativos de Sudokus

Outros tipos de restrições extras podem ser de natureza aritmética, tais como, exigindo que os números em um delineado segmento da grade tenham uma soma ou um produto específico (um exemplo pode ser o Killer SuDoku do The Times). Outros que nem o Magic Sudoku adicionam algumas restrições (diagonais de 1 a 9, e cores) ao Sudoku padrão para resolvê-lo com menos números.

Passatempos construídos a partir de múltiplas grades Sudoku são comuns. Cinco grades 9×9 as quais sobrepõem se umas as outras nas regiões dos cantos, e são conhecidas no Japão como Gattai 5 (cinco unidos) Sudoku. No The Times e no The Sydney Morning Herald esta forma de passatempo é conhecida como Samurai SuDoku. No Conceptis

Puzzles são publicados semanalmente os Multi Sudoku que são compostos de duas a cinco grades sobrepostas. Passatempos com vinte ou mais grades sobrepostas não são incomuns em algumas publicações japonesas. Geralmente, nenhuma dica é encontrada nas regiões sobrepostas.

Variações alfabéticas também surgiram; não há nenhuma diferença funcional no passatempo, a não ser se as letras significam alguma coisa. Recentes variantes têm esta característica, geralmente em forma de palavra lida ao longo da diagonal principal depois de encontrada a solução; determinar a palavra antecipadamente pode ser visto como um auxílio para a solução. O Code Doku inventado por Steve Schaefer tem uma sentença completa embutida no passatempo; o Super Wordoku da Top Notch contém duas palavras de nove letras, uma em cada diagonal. É discutível se estas formas são verdadeiros Sudokus, contudo elas contêm uma solução “linguisticamente” válida, e não podem necessariamente serem resolvidas inteiramente através da lógica, fazendo-se necessário que o solucionador determine a palavra embutida. Top Notch diz que esta característica foi projetada para derrotar os programas de computadores de solução.

Outros exemplos únicos de variação incluem um passatempo Sudoku tridimensional inventado por Dion Church e publicado no Daily Telegraph em Maio de 2005, e um Sudoku de 100×100, criado por Michael Metcaff e publicado para o grupo do Yahoo! Sudokuworld.

As sugestões para se trabalhar Sudokus, em sala de aula, são muitas. Uma possível aplicação é um sudoku adaptado para se trabalhar frações e operações com frações. Vejamos alguns exemplos de tal utilização:

Exercício1: Complete os espaços vazios sabendo que a soma das linhas e colunas são sempre iguais.

$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$
$\frac{2}{5}$		$\frac{1}{3}$

Figura 20 – Sudokus com frações. Modelo a

O exemplo acima, utilizando as regras do quadrado mágico, tem como objetivo principal remeter ao aluno a ideia básica da soma de frações com denominadores diferentes, recorrendo ao mínimo múltiplo comum. Fazendo com que o aluno adquira as percepções de união entre pares diferentes formando um todo, e que uma mesma fração pode ser representada por uma soma de frações distintas.

Exercício2: Complete os espaços vazios sabendo que o produto das linhas e colunas são sempre iguais a 2.

$\frac{1}{5}$	$\frac{7}{3}$	
$\frac{9}{5}$		$\frac{1}{7}$

Figura 21 – Sudokus com frações, modelo b

Neste caso o aluno tem contacto direto com operações de multiplicação e divisão de frações. A noção de operação inversa facilita a descoberta do número que se deseja encontrar. Como objetivo principal, o aluno compreende a relação entre fração e números naturais, observando que um número pode ser representado por fatores diferentes, e também visualiza na prática o processo de divisão de frações, tanto por outras frações como também uma divisão de um número natural por uma fração.

Exercício3: Complete os espaços vazios sabendo que a soma em cada linha, coluna e região são sempre iguais .

$\frac{1}{13}$	$\frac{2}{13}$		$\frac{4}{13}$
			$\frac{1}{13}$
$\frac{2}{13}$			$\frac{1}{13}$
$\frac{3}{13}$		$\frac{2}{13}$	

Figura 22 – Sudokus com frações, modelo c

Neste novo exercício, semelhante a um típico problema de Sudoku grade 4x4 e subgrades 2x2, o conhecimento de que um todo é formado por diversas partes unidas, é destacado. Torna-se visível que se podem tomar pequenas quantidades específicas para construir uma unidade, levando os alunos a entender o significado das frações, a sua representação, entre outros.

Outra sugestão de atividade, já com o Sudoku mais tradicional, sem muitas adaptações de formato e regras possui como objetivo desenvolver o pensamento crítico e analítico aprimorando o raciocínio. Abaixo segue a sugestão da atividade.

DESENVOLVIMENTO

- Preencha os espaços em branco com os algarismos de 1 a 9, de modo que cada número apareça apenas uma vez na linha (A).
- O mesmo deve acontecer em cada coluna. Nenhum número pode ser repetido e todos os números de 1 a 9 se encontram presentes (B).
- Nos quadrados menores (3 x 3), a regra é a mesma: aparecem os números de 1 a 9 mas nenhum se repete (C).

Exemplo:

A	B								
	7	8	1	2		6	4	9	
	6		9	5	4	8	1		7
	5	2		1	9		3	6	8
	9	4		3	8	2	6	5	1
		5	8	6	1	4		7	
	1	6	3		7		2	8	4
	3	7	5		6	9		1	2
	4		2	8		1	7	3	6
		1	6	7	2	3	5		9

7	8	1	2	3	6	4	9	5
6	3	9	5	4	8	1	2	7
5	2	4	1	9	7	3	6	8
9	4	7	3	8	2	6	5	1
2	5	8	6	1	4	9	7	3
1	6	3	9	7	5	2	8	4
3	7	5	4	6	9	8	1	2
4	9	2	8	5	1	7	3	6
8	1	6	7	2	3	5	4	9

Figura 23 – Resolução de um Sudoku

Apresentamos as sugestões de sudokus abaixo, cada aluno recebe uma cartela com o mesmo nível de dificuldade, mas com numerais diferentes para que não copiem entre si, e assim eles podem sentar juntos e discutir entre eles a resolução de cada um.

(1)									
3	5			4	2	8		7	
	1	7	6		5		4	2	
	4	8	3		7	9	6		
5		4	2	6			7	3	
6		1	5	3		2			9
8	3			7	9	6	5		
	2	5	7		6	4	3		
7		3	4	2		5		6	
4	6			5	3		2	1	

(2)									
5	4			8		9	7	3	
	3	8	6		7	2	4		
7		1	3	4	9		6		
8		4		9	1	6		2	
2	6		4	3			1	5	
	7	3	2		5	4		9	
	9	7	5		3	8		4	
3		2		7		1	5	6	
4	1		8	2	6		9		

(3)									
4		1	7	9		5		2	
	6	9		5	2	8	4		
7	5		8		4		1	3	
	1	4	9		8	7	3		
2		8	5	4		1		6	
5	9			3	1		8	4	
8	7			1	6	4		9	
	2	6	4	8		3	7		
1		5	3		9		2	8	

(4)									
4		6	9	3			1	2	
	5	9	1	4		8		7	
3	1		2		5	9	6		
	8	4	3		2	7	5		
1		7		5	9	6		8	
6		5	7	8			9	3	
5	4			1	7	2		9	
8	9	1	5		4	3	7		
		2		9	3	1		5	

(5)									
2		7	5	4		6	8	1	
	8	5		1	6		9		
6		4		9	2	3		5	
5	4		1		8		2	7	
8		9	4	2		5	1		
	7	2	9		5	8		4	
	2	3	6	8		1	5		
9	6		2		1	7		3	
4	5			7	9		6	8	

(6)									
5	7			3	6	2		8	
	8	3	4		2		5	7	
	6	2	5		8	3	9		
6		5	2	8			7	9	
8		1	7	9		5		2	
7	2			4	5	8	3		
	9	6	3		7	1	8		
3		7	8	5		9		6	
2	5			6	9		4	3	

(7)								
	9	7		2	6	4		3
	2	3	7		4		5	6
4	1		5	9		7		2
9		5	4	7		8	6	
7	6			8	1		9	4
1		4	9		5	2	3	
	7	8		4	9	1		5
6	4		2	5			7	9
	5	9	1		7	6	4	

(8)								
6		3	7		4	9	1	
9	4			1	8	5		3
	1	8	6	3			4	2
	5		8	4	6		3	
2		4	1	9		6		5
8	6	9			5	1	7	4
1	8			6	3	4		7
	7	6	5		2		9	1
3		2	4	7		8	5	

(9)								
	5	7		4			1	9
8		2	1	9			3	
	9		7		3	5		6
4		6		1		8		5
	1			6	7		4	3
7	8		5		4	1		
		8	9		6	3	2	
6	7			5			9	8
9		3	4		1	6		

(10)								
5			1	9		3		4
	9	1			7		8	2
7	3		2	6		9		
8		5	4		3			6
	7	6		8		1	4	
	4			2	1		5	8
	2			1	9		3	7
1		7	5		6	4		
3		9	7			8	6	
(11)								
9		7			8			5
5			7			1	6	
	4		6	5		8		
	9	4		8			5	
1				7	4		2	
		8	5			4		3
	3		4	6		5		
	1				2		8	7
6		9			5		4	
(12)								
5			4		9	8	1	
	1			2			3	
	6	9		3		5		
		6			3		9	8
		8	1	9			6	
9		3			6		2	
3			9		2	6		
	7	4			8		5	1
	9		5					3
(13)								
6			7		8	1		5
8	2		1	6			3	
	1	3		2		6	8	
		4	6		9		1	3
5	6		8			7		2
3		8		1	7		4	
1		7		9	2			8
	8	2	4			3	5	
	5			8	1	2		9
(14)								
		1	9	3			8	2
6		8	1				4	
2	7		4		8	1		5
1		4		2		3		8
	8			1	3		9	4
7	9		5		4	2		
		6	8		5	4	1	
3	4			9			7	6
8		7	3		6	5		
(15)								
	9	5		1		2		
	4		7			5		1
1			6		5		3	
		7		5			2	4
2	8				1	3		
		4	3	7				6
	3				6	7		9
7		8		9			1	
9			1		7		8	
(16)								
	1		5	6				3
3		9			4	8		
2					3		1	6
		2		4		6		1
	5		2	9			3	
4		1			7		9	
	2	4			8	1		
	9		4				7	8
7			9	1	3			
(17)								
	4	5		9			8	1
3		9		4	8		5	
	6		1		2	4		3
1	5		3		4		6	
		4	8	1		5		7
9		8			6	3	1	
4			2	6		8		5
	8	6		3		1		2
5	2		4		1		7	
(18)								
4		5	3	2			6	
2		8			6	9		3
	6		8	4		5	2	
	8	4	1		5			6
	3	1			2	4		7
6			4	9		1	8	
8				3	7		1	4
	7	6	2	1		8		
1	4				8		7	2

Figura 24 – Sugestões de Sudokus para atividades.

Acreditamos que os Sudokus possam gerar no aluno a reflexão, em alguns níveis de dificuldade, de conseqüências, sobretudo nas situações onde há contingências, o pensamento do “Se, Então” é bastante praticado dentro de Sudokus. Até nos níveis mais simples, o sudoku ajuda na capacidade de concentração na varredura inicial das pistas ou dos números dados. A percepção de uma Matemática não tão fundada em regras desconexas pode ser uma chave para o gosto dos alunos pela Matemática.

Defendemos que os sudokus sejam oportunizados dentro dos muros da sala de aula não apenas como recreação, mas também, como situações onde haja resolução de problemas, com sudokus personalizados pelo professor. Talvez, se a Matemática dentro da sala de aula, pudesse alternar atividades de construção ou desafios interessantes entre uma súmula de exercícios e outro, os alunos pudessem, de um olhar de senso comum, gostarem mais da Matemática e pararem de classificá-la como “bicho papão” ou “bicho de sete cabeças”.

"O homem só vale pelo que sabe. Saber é poder. Os sábios educam pelo exemplo e nada há que avassale o espírito humano mais suave e profundamente do que o exemplo." Malba Tahan.

Malba Tahan: Frações de uma vida, Obras e contribuições.

Júlio César de Mello e Souza, nascido no Rio de Janeiro, em 6 de maio de 1895, faleceu em Recife na data de 18 de junho de 1974. O mundo perdeu bastante com sua ida, ele foi bastante conhecido por Malba Tahan, era um escritor e matemático brasileiro. Através de seus romances foi um dos maiores divulgadores da Matemática no Brasil. Bastante famoso no Brasil e no exterior por seus livros de recreação Matemática e fábulas e lendas passadas no Oriente. Seu livro mais conhecido chama-se *O Homem que Calculava*, é uma coleção de problemas e curiosidades Matemáticas apresentada sob a forma de narrativa das aventuras de um calculista persa à maneira dos contos de *Mil e Uma Noites*, mais voltaremos a citá-la.

Júlio César, como professor de Matemática, destacou-se por ser um severo crítico das estruturas ultrapassadas de ensino. Com concepções muito à frente de seu tempo, somente nos dias de hoje Júlio César começa a ter o reconhecimento de sua importância como educador. Em 2004 foi fundado em Queluz, terra onde o escritor passou sua infância, o Instituto Malba Tahan, com o objetivo de fomentar, resgatar e preservar a memória e o legado de Júlio César.

Júlio César, em 1905, foi para o Rio de Janeiro estudar onde cursou o Colégio Militar e o Colégio Pedro II. A partir de 1913, passou a frequentar o curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica. Em 1918, Júlio César passou a colaborar no jornal *O Imparcial*, onde publicou seus primeiros contos. Nos anos seguintes, o jovem escritor estudou a fundo todos os aspectos da cultura árabe e da oriental. Em 1925, propôs a Irineu Marinho, dono do jornal carioca *A Noite*, uma série de "contos de mil e uma noites". Surgia aí o escritor fictício Malba Tahan⁴, que assinava os contos que foram publicados com comentários do igualmente fictício Prof. Breno de Alencar Bianco. Seu pseudônimo tornou-se tão famoso que o

⁴ Malba Tahan, teria nascido na aldeia de Muzalit, próximo a Meca em 6 de maio de 1885 e feito seus estudos no Cairo (Egito) e Istambul (Turquia). Após a morte de seu pai, recebeu vultosa herança e viajou pela China, Japão, Rússia e Índia, onde observou e aprendeu os costumes e lendas desses povos. Teria estado, por um tempo, vivendo no Brasil. Morreu em batalha em 1921 na Arábia Central, lutando pela liberdade de uma minoria local. Seus livros teriam sido escritos originalmente em árabe e traduzidos para o português pelo também fictício Professor Breno Alencar Bianco.

então Presidente Getúlio Vargas concedeu uma permissão para que o nome aparecesse estampado em sua carteira de identidade.

Segundo o Wikipédia, paralelamente à carreira de escritor, Júlio César dedicou-se ao magistério. Graduou-se como engenheiro civil na Escola Politécnica e como professor na Escola Normal. Deu aulas no Colégio Pedro II e na Escola Normal, lecionando diversas matérias como história, geografia e física, até se fixar no ensino de Matemática. Ensinou também no Instituto de Educação e na Escola Nacional de Educação. Além das aulas, Júlio César proferiu mais de 2000 palestras por todo o Brasil e em algumas localidades do exterior. Ficou célebre por sua técnica como contador de histórias e por sua atuação inovadora como professor.

Até o fim da vida, Júlio César escreveu e publicou livros de ficção, recreação e curiosidades Matemáticas, didáticos e sobre educação, foram cerca de 120 livros de Matemática recreativa, didática da Matemática, história da Matemática e ficção infanto-juvenil, tendo publicado com seu nome verdadeiro ou sob pseudônimo. Abaixo, uma lista de seus títulos mais relevantes:

Contos de Malba Tahan

A Sombra do Arco-Íris

Amor de Beduíno

A Caixa do Futuro

Lendas do Deserto

O Céu de Allah

Lendas do Oásis

Lendas do Povo de Deus

Lendas do Céu e da Terra

A Estrêla dos Reis Magos

Maktub!

Mil Histórias Sem Fim

Minha Vida Querida

Matemática Divertida e Curiosa

Matemática Divertida e Delirante

Novas Lendas Orientais

A Arte de Ler e Contar Histórias

Salim, o Mágico

Aventuras do Rei Baribê

Diabruras da Matemática

O Homem que Calculava

Sobre o Homem que Calculava, podemos dizer que trata-se das aventuras de um singular calculista persa representando um romance infanto-juvenil que narra as façanhas e proezas Matemáticas do calculista persa Beremiz Samir na Bagdá do século XIII. Foi publicado pela primeira vez em 1939 e chegou a sua 75ª edição. A narrativa, dentro da paisagem do mundo islâmico medieval, trata das peripécias Matemáticas do protagonista, que resolve e explica, de modo extraordinário, diversos problemas, quebra-cabeças e curiosidades da Matemática. Inclui, ainda, lendas e histórias pitorescas, como, por exemplo, a lenda da origem do jogo de xadrez e a história da filósofa e Matemática Hipátia de Alexandria. Sem ser um livro didático, tem, contudo, uma forte tonalidade moralista. Sucesso de vendas no Brasil, tendo sido lida por várias gerações, a obra foi traduzida para o espanhol, o inglês, o italiano, o alemão e o francês. Na mesma obra, Malba Tahan propôs o conhecido desafio dos quatro quatros, cujo objetivo é formar números inteiros usando quatro algarismos 4 e operações aritméticas elementares.

Segundo o autor, é possível formar todos os números inteiros entre 0 e 100, utilizando, além dos números, quaisquer sinais e operações Matemáticas, sem envolver letras ou inventar funções apenas para resolver o problema. Os Matemáticos remanescentes, como Rui Chamas e Roger Chamas, sugeriram, como solução do desafio dos quatro quatros, a fórmula geral abaixo:

$$n = - \frac{\log_{\sqrt{4}} \left(\log_{\sqrt{4}} \left(\overbrace{\sqrt{\sqrt{\dots \sqrt{4}}}}^{4n+1 \text{ radicais}} \right) \right)}{4}$$

Para encontrar as soluções para os desafios dos quatro quatros, usamos, além das operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão, a exponenciação, radiciação, fatorial⁵ e termial⁶. Abaixo apresentamos ela:

⁵ Fatorial representa o produto entre todos os números inteiros positivos menores ou iguais a n, por exemplo: 4! = 1 x 2 x 3 x 4 = 24

⁶ Termial representa a soma de todos os números inteiros positivos menores ou iguais a n, por exemplo: 4? = 1 + 2 + 3 + 4 = 10

$$0 = (4 + 4) - (4 + 4)$$

$$1 = \frac{4}{4} + 4 - 4$$

$$2 = \frac{4}{4} + \frac{4}{4}$$

$$3 = \frac{4 + 4 + 4}{4}$$

$$4 = \frac{4 - 4}{4} + 4$$

$$5 = \frac{4 * 4 + 4}{4}$$

$$6 = 4 + \frac{4 + 4}{4}$$

$$7 = 4 + 4 - \frac{4}{4}$$

$$8 = \frac{4 + 4}{4} * 4$$

$$9 = 4 + 4 + \frac{4}{4}$$

$$10 = 4 * 4 - 4 - \sqrt{4}$$

$$11 = 4? + 4^{4-4}$$

$$12 = 4? + \frac{4 + 4}{4}$$

$$13 = 4? + 4 - \frac{4}{4}$$

$$14 = \frac{4!}{4} + 4 + 4$$

$$15 = 4 * 4 - \frac{4}{4}$$

$$16 = 4^{\frac{4}{4}} * 4$$

$$17 = 4 * 4 + \frac{4}{4}$$

$$18 = 4? + 4 + \sqrt{4} + \sqrt{4},$$

$$19 = 4! - 4 - \frac{4}{4}$$

$$20 = 4? * \frac{4 + 4}{4}$$

$$21 = 4! - 4 + \frac{4}{4}$$

$$22 = 4! - \frac{4 + 4}{4}$$

$$23 = 4! - 4^{4-4}$$

$$24 = 4 * 4 + 4 + 4$$

$$25 = 4! + 4^{4-4}$$

$$26 = 4! + \frac{4 + 4}{4}$$

$$27 = 4! + 4 - \frac{4}{4}$$

$$28 = (4 + 4) * 4 - 4$$

$$29 = 4! + 4 + \frac{4}{4}$$

$$30 = \left(4 - \frac{4}{4}\right) * 4?$$

$$31 = \frac{4? * 4? + 4!}{4}$$

$$32 = 4? * 4 - 4 - 4$$

$$33 = 4? + 4! - \frac{4}{4}$$

$$34 = 4? + 4? + 4? + 4$$

$$35 = 4? + 4! + \frac{4}{4}$$

$$36 = (4 + \sqrt{4}) * (4 + \sqrt{4})$$

$$37 = (4?)? - 4! + 4 + \sqrt{4}$$

$$38 = 4! + 4 * 4 - \sqrt{4}$$

$$39 = 4? * 4 - \frac{4}{4}$$

$$40 = 4! + 4! - 4 - 4$$

$$\begin{aligned}
41 &= 4? * 4 + \frac{4}{4} \\
42 &= 4! + 4! - 4 - \sqrt{4} \\
43 &= [(\sqrt{4} * \sqrt{4})?]? - 4? - \sqrt{4} \\
44 &= 4! + 4! - \sqrt{4} - \sqrt{4} \\
45 &= (4?)? - 4? + 4 - 4 \\
46 &= 4! + 4? + 4? + \sqrt{4} \\
47 &= [(\sqrt{4} * \sqrt{4})?]? - 4? + \sqrt{4} \\
48 &= 4! + 4! + 4 - 4 \\
49 &= 4! + 4! + \frac{4}{4} \\
50 &= (4? + \sqrt{4}).4 + \sqrt{4} \\
51 &= (4?)? - 4! + 4! - 4 \\
52 &= 4? * 4? - (4! + 4!) \\
53 &= (4?)? - \sqrt{4} - 4 + 4 \\
54 &= 4! + 4! + \sqrt{4} + 4 \\
55 &= (4?)? + 4 - \sqrt{4} - \sqrt{4} \\
56 &= 4 * 4 + 4? * 4 \\
57 &= (4?)? + 4 - 4 + \sqrt{4} \\
58 &= (4?)? + 4 - \frac{4}{4} \\
59 &= (4?)? + 4 - 4 + 4 \\
60 &= 4 * 4 * 4 - 4 \\
61 &= (4?)? + 4 + 4 - \sqrt{4} \\
62 &= \frac{4? * 4? + 4!}{\sqrt{4}} \\
63 &= \frac{4^4 - 4}{4} \\
64 &= 4^{4-\frac{4}{4}} \\
65 &= \frac{4^4 + 4}{4} \\
66 &= 4 * 4 * 4 + \sqrt{4} \\
67 &= (4?)? + 4 + 4 + 4 \\
68 &= 4 * 4 * 4 + 4 \\
69 &= (4?)? + 4? + \sqrt{4} + \sqrt{4}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
70 &= \frac{4? * (4! + 4)}{4} \\
71 &= (4?)? + \sqrt{4} * \sqrt{4} * 4 \\
72 &= \sqrt{4} * (4? + 4! + \sqrt{4}) \\
73 &= (4?)? + 4 * 4 + \sqrt{4} \\
74 &= 4! + 4! + 4 * 4 \\
75 &= (4?)? + 4 * 4 + 4 \\
76 &= 4? * (4 + 4) - 4 \\
77 &= (4?)? + 4? + 4? + \sqrt{4} \\
78 &= 4? * (4 + 4) - \sqrt{4} \\
79 &= (4?)? + 4? + 4? + 4 \\
80 &= 4 * 4? + 4 * 4? \\
81 &= (4 - \frac{4}{4})^4 \\
82 &= 4? * (4 + 4) + \sqrt{4} \\
83 &= (4?)? + 4! + \sqrt{4} + \sqrt{4} \\
84 &= 4? * 4? - 4 * 4 \\
85 &= (4?)? + 4? + 4? + 4? \\
86 &= 4? * 4? - 4 - 4? \\
87 &= (4?)? + 4 * (4 + 4) \\
88 &= \sqrt{4} * (4? * 4 + 4) \\
89 &= (4?)? + (4?)? - (4 + \sqrt{4}) \\
90 &= (4?)? + (4?)? - 4? - 4? \\
91 &= (4?)? + 4? * 4 - 4 \\
92 &= 4? * 4? - 4 - 4 \\
93 &= (4?)? + 4! + 4! - 4? \\
94 &= 4? * 4? - 4 - \sqrt{4} \\
95 &= 4! * 4 - \frac{4}{4} \\
96 &= 4! * 4 + \frac{4}{4} - 4 \\
97 &= 4! * 4 + \frac{4}{4} \\
98 &= 4? * 4? - 4 + \sqrt{4}
\end{aligned}$$

$$99 = 4? * 4? - \frac{4}{4}$$

$$100 = 4? * 4? + 4 - 4$$

O desafio dos quatro quattros é bastante rico no que ao tange raciocínio e análise de operações para montar a sequencia de numerais de 0 a 100. Defendemos que seu uso em sala de aula, seguindo a orientação pedagógica do autor a resolução desse que é utilizando além das fórmulas clássicas, recursos educacionais que tornem agradável as aulas de Matemática, encantando o aluno e o educador, possa potencializar o desejo de cálculo pelos estudantes como forma de desafio, apurando o gosto para álgebra.

Estamos aqui, apresentando, resumidamente, uma pesquisa de Lacaz (2000) que orienta a modelagem dos problemas do livro O Homem que Calculava mediante a leitura e o entendimento de cada problema do livro. A autora adequou as histórias e desafios aos conteúdos dados em sala de aula e em alguns casos, sugere para as classes iniciais a utilização de material manipulável para a resolução e compreensão dos problemas matemáticos.

A tabela a seguir contém a seleção dos exercícios e citações da obra "O Homem que Calculava", de Malba Tahan, com a indicação do ano onde podem ser aplicados e o respectivo conteúdo matemático envolvido na sua resolução.

Problemas/Citações	Ano	Conteúdo
Cap 3: Prob dos 35 camelos	EF – do 5º ao 9º ano	Conj. Num., Múltiplos, Divi. de um núm., Divisi., Fração, Forma Decimal, MMC
Cap 4: O Prob dos 8 pães	EF – do 5º ao 9º ano	Operações Fundamentais da Álgebra e Sistema Linear
Cap 5: O Prob do Joalheiro e do Hospedeiro	EF – do 8º ao 9º ano	Op. Fund., Frações e Forma Decimal, Conj. Num., Prop. e Rel. Num., Regra de Três, Divisi. e Multiplici., Sistemas de Medida
Cap 6: Número de Camelos de Uma Cáfila	EF – 6º, 7º e 9º ano	Primos, Núm. Quadrados, Sist., Divisi e Multiplici., Sist. Deci, Naturais, Racionais e Rep. Fracionária e na Forma Decimal
Cap 6: Curios: Quadrados Num.	EF – do 5º ao 9º ano	Potenciação
Cap 7: O Prob dos 50 Dinares	EF – Ciclo I e II	Interp. de Probs, Op. com Naturais e Reais
Cap 7: O Prob dos Quatro Quatros;	EF – Ciclo I e II	Operações Fund. Da Álgebra e Utilização dos Sinais de Operações Algébricas
Cap 8: O Prob dos 21 vasos	EF – do 6º ao 7º ano	Op. Nat. e Racio, Forma Decimal, Utili. de Formas Geom. Planas, Grandezas e Medidas, Conj. Num. e Sist. de Medidas
Cap 10: Os Números Perfeitos (Citação)	EF – do 7º ao 9º ano	Soma e Multiplicação, Divisi. de um Natural e Divisores de um Número
Cap 12: Prob dos 60 Melões	EF – do 5º ao 9º ano	El. Conj., Op., Frações e Moedas
Cap 13: Núm. Amigos (Citação)	EF – do 7º ao 9º ano	Op. Arit., Divisi. de um Núm. Natural e Divisores de um Número
Cap 15: O Prob do Quadrado Mágico de 9 Casas;	EF – Ciclo I, tendo como foco principal a o 1º ano	Op. Fund. da Álgebra, desenvolvido nesse apenas o conceito de soma.
Cap 15: O número PI (Citação)	EF – do 8º ao 9º ano	Núm. Irrac., Circunferência (Constante PI), Área do Círculo, Regra de Três Simples

Tabela 2 – Sugestões de atividades e conteúdos em “O homem que calculava”, parte a

Problemas/Citações	Ano	Conteúdo
Cap 15: O número PI (Citação)	EF – 8º a 9º ano	Núm. Irrac., Circunferência (Constante PI), Área do Círculo, Regra de Três Simples
Cap 16: Prob do Jogo de Xadrez	Ensino Médio	Progressões Geométricas
Cap 17: Prob das 90 maçãs	EF – 8º a 9º ano	Frações, Razão e Proporção, Regra de Três Simples
Cap 18: O Teorema de Pitágoras;	EF – 8º a 9º ano Ensino Médio	Potenc., Op., Relações no Triângulo Retângulo
Cap 18: Áreas Equiv. (Citação)	Ensino Médio	Área de Figuras Geométricas
Cap 18: Num. Decimal (Citação)	EF – Ciclo II (4º e 5º ano)	A Formação dos Números
Cap 18: Vol. de Sól. Geomét.	Ensino Médio	Geom., Volume de Sólidos Geométricos
Cap 18: Medid. Propor. (Citação)	EF – 7º ano	Proporção
Cap 18: Conj. Num. (Citação)	EF – 6º ano	Conjuntos Numéricos
Cap 18: Op. Arit. (Citação)	EF – Ciclo I e II	As Quatro Operações
Cap 18: As Quatro Operações	EF – Ciclo I e II	As Quatro Operações
Cap 18: Poten. e Radic. (Citação)	EF – 7º e 8º ano	Potenciação e Radiciação
Cap 18: Red. de Frações a um m/mo Denom. (MMC) (Citação)	EF – 5º e 6º ano	Números Primos, Operações com Frações

Tabela 3 – Sugestões de atividades e conteúdos em “O homem que calculava”, parte b

Problemas/Citações	Ano	Conteúdo
Cap 18: O Prob das Abelhas	EF – 6º a 9º ano - Foco 7º ano	Reco. de Frações, Operações, MMC, Equações do 1º Grau
Cap 18: Unidades de Medidas (Citação)	EF – 2º Ciclo	Unidades de Medidas
Cap 18: Fig. Geom. (Citação)	EF – Ciclo I e II	Dimens. de Espaços, Percep. de Rel. de Tamanho e Forma
Cap 19: Fatoração (Citação)	EF – 5º e 6º ano	Reco. de Núm. Primos e Núm. Composto
Cap 19: O Prob dos Três Marinheiros	EF – A Partir do Ciclo II	Op., Sistema de Equações, Eq. E Inequações do 1º Grau
Cap 19: O Prob do Número Quadripartido	EF – 8º ano em diante	Sistema de Equações, Equações do 2º Grau
Cap 20: Número e Sentido de Número (Citação)	EF – Ciclo I (2º e 3º ano)	Reconhecimento de Números, Quantificação
Cap 20: A Origem do Número (Citação)	EF – 2º ano	Origem do Número
Cap 20: Os Algarismos (Citação)	EF – Ciclo I 2º e 3º ano	Algarismos
Cap 20: Contar (Citação)	EF – Ciclo I 2º e 3º ano	Contagem
Cap 20: Os Sistemas de Numeração (Citação)	EF – 6º ano	Sistemas de Numeração
Cap 20: O Zero (Citação)	EF – A partir do Ciclo II	Zero como Parcela de uma Soma, A Quantidade Zero
Cap 21: As Quatro Operações	EF – 1º ao 5º ano	As Quatro Operações
Cap 21: A Obra de Euclides	EF – 7º ano em diante	História e Curiosidades Matemáticas
Cap 21: Cálculo com Frações	EF – 6º ano	Operações com Frações
Cap 21: O Prob dos Soldados	EF – 6º a 9º ano	Noções de Geometria, Reco. De Figuras geom. e sua Aplicação
Cap 22: O Prob da Metade do “x” da Vida	Ensino Médio e Superior	Noções de Limites e Derivadas
Cap 23: Prob das Pérolas do Rajá	8º ano , Ensino Médio e Superior	Produto notável e Funções Quadráticas

Tabela 4 – Sugestões de atividades e conteúdos em “O homem que calculava”, parte c

Problemas/Citações	Ano	Conteúdo
Cap 23: Número Cabalístico	EF - Ciclos I e II	Num. Decimal, Val. Relativos e Multi.
Cap 24: O Prob de Diofante	EF – 6º a 9º ano - Foco 7º	Reco. de frações, op., MMC. Eq. do 1º G.
Cap 24: O Prob.de Hierão	EF, 7º ano em diante	Pesos e Medidas
Cap 24: Os Cubos de 8 e 27	EF – 8º ano	Potenciação
Cap 28: O Prob da Regra Falsa Retirada de uma Propriedade verdadeira	EF – 6º a 9º ano, foco 8º	Reco.da Raiz Quadrada e sua Det. por Decomp.Fatores Primos
Cap 31: O Prob dos Cinco Discos	Ensino Médio e Superior	Análise Combinatória
Cap 32: O Prob da Pérola Mais Leve	EF – 7º ano	Pesos e Medidas
Cap 33: O Prob dos Olhos Pretos e Azuis	Ensino Médio e Superior	Análise Combinatória

Tabela 5 – Sugestões de atividades e conteúdos em “O homem que calculava”, parte d

Acreditamos que resgatar as histórias e desafios de Malba Tahan, ou até, adaptá-las, para inserção no contexto escolar, pode ser uma saída para a falta de motivação dos alunos na leitura e na reflexão Matemática. Pensamos que a Matemática, balizado na nossa intervenção pedagógica, vem sendo abandonada dentro da sala de aula, no que tange seu poder reflexivo e analítico, sendo substituída por uma Matemática formalizada em aplicação de regras pré cedidas. MALBA TAHAN sugeriu histórias que invertiam essa pirâmide, se apoiando em pensamentos, reflexões e debates dentro da sala de aula. Na sua obra “Matemática Divertida e Delirante” o autor norteia metodologias de estudo em grupo de estudantes. Cremos que há potencial no resgate das histórias de MALBA TAHAN para a inserção escolar, e que esse potencial pode fazer a diferença na cabeça do aluno que não encontra prazer, aplicação, diversão e visão da Matemática no seu dia-a-dia.

Considerações Finais

O Ensino da Matemática vem sendo observado pelos meios sociais, chegando hoje a ocupar um lugar destacado, sendo mais assediado do que as outras disciplinas talvez por ser uma das disciplinas com menor rendimento escolar, fazendo ser visada por Professores, alunos, Pais e a Sociedade em geral. Em pesquisa recente, divulgada pelo Ministério da Educação (INEP/MEC, 2000), onde os dados escolhidos, nos mostram que em Português apenas 5% da amostra podem ser tidos como leitores capazes (com capacidade de ler de acordo com a Série cursada e têm algum recurso da nossa língua), e já em Matemática, um pouco mais, 7%, sabem solucionar problemas de maneira coerente, o que é uma situação muito preocupante. Pode-se imaginar que tais características estejam associadas a Forma tradicional de ensinar Matemática e o fato de vê-la como uma Ciência rigorosa, com suas formulações e abstrações. Assim sendo, seus ensinamentos são executados de maneira diferente a qual se originou historicamente. Entretanto, achamos que existe uma maneira de ensino atualmente, que foge da realidade, sendo, por conseguinte, diferente do aprendizado considerado cumulativo e mostrando significados. Cremos que deve-se estudar essas formas alternativas a tradicional e explorar aplicações desse modelo a fim de precisar resultados mais sólidos sobre a utilização desses recursos lúdicos como ferramentas de trabalho do professor.

Acreditamos que no processo de ensino/aprendizagem da Matemática, a maneira formal com que são tratados os conteúdos, a exigência rígida no cumprimento de conteúdos de um programa, a forma mecânica com que se aplicam as fórmulas a utilização de exercícios, quase do mesmo jeito e descontextualizados, a precisão de um espaço maior para formação de conceitos, a inexistência à individualidade do professor, têm provocado entraves ao conhecimento Matemático. Como concorda Falcão (2004) “As dificuldades na aprendizagem da Matemática e os seus processos de ensino e de aprendizagem tornam a disciplina desinteressante, desmotivadora e aterrorizante para a maioria das crianças”.

Sabemos que diversas pesquisas apontam para justificar as causas do fracasso do Ensino de Matemática, em âmbito geral, no nosso País, por exemplo, elas partem da linguagem usada em Livros Didáticos, a Formação de Professores, as Políticas Educacionais adotadas, entre tantas. Tudo muito coerente, ainda nos leva a sugestões de melhoria para essa verdade tão preocupante. A maior parte dessas Pesquisas e Trabalhos invadem a formalidade na qual é transmitida seu Ensino, mostrando que as procuras atuais querem uma maior qualificação aliada a quantificação

Concordamos com todas as alegações científicas realizadas sobre esse tema e corroboramos com essas ideias quando imaginamos que todas as alterações por que passa a sociedade, obriga que haja um Sistema Educacional renovado, no qual é preciso que também haja um Currículo cada vez mais coerente com a realidade. Ele deve lacunar para as atividades investigativas colaborando decisivamente para a formação da concepção de busca e ajuda na visão da realidade e implementação para a formação crítica do aprendizado.

Reforçamos a precisão de enfatizar e debater alternativas a esta maneira tradicional de ensinamento de Matemática, já que também achamos que sua prática concebida no meio desse modelo formal é uma das maiores causadoras do alunado aprender e gostar de Matemática.

Logo, a contribuição do nosso trabalho é essa súmula de sugestões de atividades, nas quais, cremos, possuem hoje o potencial de destravar o aluno inseguro ou descredulo da aplicação da Matemática na sua vida. Acreditamos que a falta de reflexão Matemática substituída pela ansiedade da memorização da fórmula é um dos vilões que provoca o fracasso escolar nas avaliações externas da educação. Dessa forma, nosso trabalho sugere atividades que instigam reflexão, tendo, na nossa opinião, possibilidades de se enquadrar com o perfil de educação que documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais norteiam, cujo fim é formar alunos críticos, reflexivos e cidadãos sendo essa a contribuição de nossa pesquisa.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, Dione L. de. Metodologia do Ensino da Matemática. São Paulo: Cortez, 1990.

ESTEPHAN, Violeta Maria. (2000) Perspectivas e Limites do Uso de Material Didático Manipulável na Visão de Professores de Matemática do Ensino Médio. Dissertação de Mestrado. Orientador Maria Tereza Carneiro Soares. UFPR, Curitiba.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projeto de pesquisa. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIOVANNI, José Ruy; BONJORNO, José Roberto. Matemática, 2º Grau: Volume 3. São Paulo. FTD, 1974

KALEFF, Ana Maria M. R. Vendo e entendendo poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeças geométricos e outros materiais concretos. Niterói: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2003.

Lacaz Netto, F.A. (2000). Lições de Malba Tahan. São Paulo: Editora Clássico Científica S/A.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini de. Metodologia da Pesquisa: Abordagem teóricoprática. 10. ed. Campinas, SP: Papirus, 2004.

PAIVA, Manoel. Matemática, 2º Grau: Volume 3. São Paulo. Moderna, 2004

PIAGET, J. Aprendizagem e Conhecimento. São Paulo: Freitas Bastos, 1974.

SCHOENFELD, A. H. Teaching problem-solving skills. American Mathematical Monthly, Washington, v. 87, n. 10, p. 794-805, 1980.

TAHAN, Malba. O homem que calculava. São Paulo. Circulo do Livro AS, 1983

YOUSSEF, Antônio Nicolau; FERNANDEZ, Vicente Paz; SOARES, Elisabeth. Matemática, Ensino Médio: Volume Único. São Paulo. Scipione, 2000

VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos Conceptuais. IN: BRUN, J. Didáctica das Matemáticas. Delachaux et Niestlé, S.A., 1996.